

العلمون المسويون



القانون المسعودي

تأليف
أبي الرحمان محمد بن أحمد البيروني
المتوفى سنة ٤٤٠ هـ

قدمه موصلة ومقدمة
عبد الكريم سامي الجندعي

الجزء الأول

مشتريات
محمد علي بيضون
نشر مطبعة الشريعة والجماعة
دار الكتب العلمية
بيروت - لبنان



جميع الحقوق محفوظة

Copyright ©
All rights reserved
Tous droits réservés

جميع حقوق الملكية الأدبية والفنية محفوظة
لدار الكتب العلمية بيروت - لبنان
ويحظر طبع أو تصوير أو ترجمة أو إعادة
تنشيد الكتاب كاملاً أو مجزأً أو تسجيله على
أشرطة كاسيت أو إدخاله على الكمبيوتر أو
برمجته على أي معلومات شفهية (أو مكتوبة)
انتكسرها.

Exclusive Rights by

Dar Al-Kutub Al-Ilmiyyah Beirut - Lebanon

No part of this publication may be
translated, reproduced, distributed in any
form or by any means, or stored in a data
base or retrieval system, without the
prior written permission of the publisher.

Droits Exclusifs à

Dar Al-Kutub Al-Ilmiyyah Beyrouth - Liban

Il est interdit à toute personne individuelle
ou morale d'éditer, de traduire, de
photocopier, d'enregistrer sur cassette,
disquette, C.D. ordinateur toute
production écrite, entière ou partielle,
sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

الطبعة الأولى

١٤٢٢ هـ - ٢٠٠٢ م

دار الكتب العلمية

بيروت - لبنان

رسل الطرود - شارع البشري، بناية ملكيات
هاتف وفاكس : ٣٤٣٩٨ - ٣٧٣٣٥ - ٣٧٥٠٩١ (٩١١)
صندوق بريد : ١١٠٤٢١ - بيروت، لبنان

Dar Al-Kutub Al-Ilmiyyah

Beirut - Lebanon

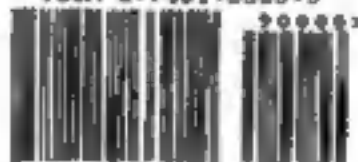
Beirut Al-Zeit, Bannary St., Metros Bldg., 1st Floor
Tel. & Fax: (961) 1) 373542 - 366135 - 364393
P.O.Box: 11 - 0424 Beirut - Lebanon

Dar Al-Kutub Al-Ilmiyyah

Beirut - Liban

Beirut Al-Zeit, Rue Bannary, Imme. Métro, 1^{er} Étage
Tel. & Fax: (00 961) 1) 373542 - 366135 - 364393
B.P.: 11 - 0424 Beyrouth - Liban

ISBN 2-7451-3305-5



9 782745 133492

<http://www.al-ilmiah.com/>

e-mail: eslam@al-ilmiah.com
info@al-ilmiah.com
copy@al-ilmiah.com



تقديم (*)

من الأهمية بمكان عظيم أن تكون فكرة واضحة عن ثقافة كل مفكر، قبل أن نتحدث عن فكره وفلسفته وأن نحيط بمصادر علمه وثقافته لنقف على مدى استيعابه لتراث أسلافه ومعاصريه، ولنقف على مدى تجديده لهذا التراث وإضافته إليه، ولا أحسب أن البيروني العظيم، مهما بلغت عظمته ليمنعنا من البحث في مصادر فكره وعلمه، بل لا أحسب أن البيروني نفسه كان ليرضى منا نحن دارسيه أن نقف عند كتبه وحدها وفتنا أمام فيض إلهي كما يقول أهل التصوف، فهو بداية نفسه وهو خاتم الرياضيين الفلكيين العرب.

وقبل أن نخوض في تراث البيروني العلمي والرياضي ينبغي لنا أن نزيع الستار عن الدور الكبير الذي أسدته العناية الإلهية للحضارة الإسلامية، فتجد

(*) مصادر ومراجع التقديم وترجمة أبي الريحان البيروني:

- ١ - الأعلام للزركلي ٢١٤/٥.
- ٢ - مجمع الأدباء لباقوت الحموي ١٢٢/٥ - ١٣٠.
- ٣ - كشف الظنون لحاجي خليفة ٦٥/٦ - ٦٦.
- ٤ - حكماء الإسلام ص ٧٢.
- ٥ - بنية الوعاة ص ٢٠.
- ٦ - إرشاد الأريب ٣٠٨/٦.
- ٧ - تاريخ مختصر الدول ص ٣٢٤.
- ٨ - الذريعة ٥٠٧/١، ٢٠/٢، ٢٦.
- ٩ - دائرة المعارف الإسلامية ٣/٩ - ٨.
- ١٠ - تراث الإنسانية ١٥٤/٣ - ١٦٩: استخراج الأوتار في الدائرة للبيروني، بقلم الأستاذ أحمد سعيد القمرداش.
- ١١ - تراث الإنسانية ٤٠٥/٣ - ٤٢٠: القانون المسعودي للبيروني، بقلم الدكتور إمام إبراهيم أحمد.
- ١٢ - تراث الإنسانية ١٢٦/٥ - ١٣٩: تحقيق ما فلهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة لأبي الريحان البيروني، بقلم الدكتور أحمد محمود السداتي.

جورج سارتون أكبر مؤرخ لتاريخ العلم في العصر الحديث يقول في كتابه العظيم «مقدمة لتاريخ العلم»: عندما أمسى الغرب مستعداً استعداداً كافياً للشعور بالحاجة إلى معرفة أعمق، وعندما أريد آخر الأمر أن يجدد صلاته بالفكر القديم، التفت أول ما التفت، لا إلى المصادر الإغريقية، ولكن إلى المصادر العربية.

أما بريفو «Briffault» في كتابه تكوين الإنسانية فيقول: «العلم هو أجل خدمة أسدتها الحضارة العربية إلى العالم الحديث، فالإغريق قد نظموا، وعمموا، ووضعوا النظريات، ولكن روح البحث، وتركيب المعرفة اليفينية، وطرائق العلم الدقيقة، والملاحظة الدلثة المتطاولة كانت غريبة عن المزاج الإغريقي، وإنما كان العرب هم أصحاب الفضل في تعريف أوروبا بهذا كله، وبكلمة، فإن العلم الأوروبي مدين بوجوده للعرب».

وحين نتذكر كم كان العرب بدائيين في جاهليتهم يصبح مدى التقدم الثقافي والعلمي الذي أحرزوه خلال مائتي سنة انقضت على وفاة الرسول ﷺ ليس غير، وعمق ذلك التقدم، يصبح ذلك أمراً مذهلاً حقاً، ذلك بأن علينا أن نتذكر أيضاً أن النصرانية احتاجت إلى نحو من ألف وخمسمائة عام لكي تنشأ ما يمكن أن يدهي حضارة «مسيحية».

لقد كان للعلوم الدينية في صدر الإسلام من أصول للفقهاء ورواية للحديث أثر بالغ في إكساب الحضارة الإسلامية طابعاً جديداً أساسه الرغبة المتقدمة في الحصول على فهم أصح للعالم كما خلقه الله، وقبول للعالم المادي، لا بوصفه دون العالم الروحي شأنًا ومقاماً، ولكن بوصفه صنواً له في الصحة والمرض، واقعية قوية تعكس في صدق وإخلاص طبيعة العربي اللاعاطفي، أضف إلى ذلك أن علم الحديث قد مهد للأسس العلمية أن تبرز ملامحها، ذلك لأنه يعتمد فيما يعتمد من الأمور على تحري الدقة المتناهية، والنزاهة التامة، والعمق الشديد في التفكير للوصول إلى جذور الحق والمعرفة، ففي الإسلام لم يول كل من الدين والعلم ظهوره للأخر ويتخذ طريقاً معاكساً كما حدث في الحضارة المسيحية، لا، والواقع أن الأول كان باعثاً من البواعث الرئيسية للثاني، ويؤيد كلامنا هذا كثرة من الآيات القرآنية والأحاديث النبوية التي تشيد بالعلم وتدفعه دفعا.

العوامل الاقتصادية التي ساعدت

على ازدهار علوم الحكمة والرياضيات

استتبت الأوضاع للعلوم الدينية، ونهادت الفرق الإسلامية المتنافسة من معتزلة وأشاعرة وقدرية وشيعية وخوارج وإباضية، وكانت الأسباب التي دعت إلى

ظهور هذه الفرق محصلة تفاعل العلوم الدخيلة من هيلينستية وهندية وفارسية وبابلية، رغم أن روح الحضارة الإسلامية لم تستطع استساعة^(١) التراث اليوناني بادئ ذي بدء، ذلك لأن الروح الإغريقية تمتاز بالذاتية، أي بشعور الذات الفردية بكيانها واستقلالها عن غيرها من الدوات، وبإبها في وضع أفقي بإزاء هذه الدوات الأخرى، حتى ولو كانت هذه الدوات آلهة.

بينما الروح الإسلامية تغني الذات في كل، ليست الدوات المختلفة أجزاء تكونه، بل هو كل يعمل على الدوات كلها، وليست هذه الدوات إلا من آثاره ومن خلقه، يسيرها كما يشاء ويفعل بها ما يريد.

والروح اليونانية في نظرتها إلى المكان تختلف عن الروح الإسلامية أشد الاختلاف، فالمكان في نظرها هو الأجسام نفسها، محددة معينة، بينما المكان في نظر الروح الإسلامية خلاء غامض هائل، ومن هنا نستطيع أن نفهم لماذا كان المسلمون يشعرون بشيء من القلق بإزاء الأشكال الهندسية.

كانت علوم الأوائل هذه متنافرة بادئ ذي بدء مع روح الحضارة الإسلامية، ولكن احتياج هذه الحضارة المنطلقة إلى رياضيات الإغريق والهند لمعرفة أوقات الصلاة وحساب الموارد واتجاهات القبلة وعدد السنين والحساب، هيأت للعلماء العرب أن يمتصوا العناصر الدخيلة على الروح اليونانية الخالصة، ونعني بها تلك العناصر الشرقية التي مزجت بعناصر يونانية وكونت العلوم الهيلينستية، فكانها لم تأخذ شيئاً مما يميز الروح اليونانية الحقيقية ويطبعها بطابعها الخاص، وإنما هي استعادت ما أخذته منها الروح اليونانية، وفي هذا تعليل واضح للنجاح الهائل الذي كفيه الأفلاطونية المحدثة في العالم الإسلامي، فأرسطو اليوناني لم تستطع الروح الإسلامية أن تهضمه، فاستعانت على هضمه بالأفلاطونية المحدثة، التي هي مزيج؛ نصيب الروح الشرقية فيه أكبر من نصيب الروح اليونانية.

لقد كانت الدوافع الاقتصادية والرخاء المالي الذي صاحب الإسلام عند بدء الفتوحات ثم في العصر الأموي، من أهم الأسباب التي ساعدت على نمو وازدهار العلوم الرياضية بعد ذلك، ذلك لأن البلاد التي فتحها المسلمون في كرتهم الأولى السريعة، إنما كانت البلاد التي تجمع فيها ذهب العالم، وتشمل البلاد التي كانت خاضعة لآل ساسان وهي إيران وما بين الرافدين، والبلاد الخاضعة لبيزنطة وهي مصر وسوريا وكانت أولى نتائج الفتح الإسلامي، أن هذه الكميات الضخمة من

(١) التراث اليوناني في الحضارة الإسلامية: عبد الرحمن بدوي.

الذهب المكتنز في القصور الفارسية والأديرة البيزنطية عادت مرة أخرى إلى التداول النقدي، ودخل الذهب في التداول من شمال الهند إلى الأندلس، وغدت الحضارة الإسلامية الزاهية من حضارة مادية وحضارة معنوية على السواء، وما سمي بالتهضة الإسلامية بغنائها وعلمائها ومفكرها ومدنها الزاهرة كبغداد والقاهرة وقرطبة، غذا ذلك كله كأنه محمول على هذا المجرى من الذهب الناتج من استغلال كافة مناجم الذهب القديمة المعروفة في الشرق الإسلامي، وورود ذهب السودان وإفريقيا إلى المغرب الإسلامي عن طريق سجلماسة التي أسست بإقليم تافيلالت جنوب الجزائر عام ٧٥٧ ميلادية، وأصبح الدينار العملة الرئيسية في العالم الإسلامي، وعملة حقيقية تستخدمها التجارة الكبيرة وعملة حالية لتقدير الضرائب، ولم يعد الدرهم إلا عملة مساعدة أو أداة الصفقات المحلية الصغيرة.

وبذلك احتل الدينار في العالم المتحضر وقتئذ المكانة التي كانت تشغلها العملة الذهبية البيزنطية (النوميسا) في القرن السادس، والعملة الفضية الفارسية الدرهم الساساني في (القرن السابع)، ولم يقنع الدينار بهذه المكانة، بل أوغل في التقدم نحو الجنوب ونحو الشرق ونحو الشمال حتى أواسط أوروبا، إلى أبعد مما وصلت إليه العملات البيزنطية والفارسية، وأصبح في قوته مثل الدولار الأمريكي في العصر الحاضر.

وإذا استشهدنا بالنظرية الحديثة التي نادى بها الأستاذ «والث ديتمان روستو» بجامعة كمبردج، والتي يقسم بها التطورات التي تمر بها الحضارات إلى أقسام خمسة هي:

- ١ - المجتمع المتمسك بتقاليد معينة.
- ٢ - المجتمع الذي يمر بفترة انتقال يتم خلالها وضع الأسس الذي سيبني عليها تغيير ذلك المجتمع.
- ٣ - المجتمع الذي يجتاز فترة حرجة في حياته وهي فترة الانطلاق وابتداء حياة جديدة.
- ٤ - المجتمع الناضج وهو المجتمع الذي تنتشر فيه أساليب ونظرات جديدة إلى النظم والوسائل الاقتصادية.
- ٥ - المجتمع الذي وصل إلى مرحلة الاستهلاك على نطاق واسع.

فإننا نستطيع أن نقول بانتهاء فترة الانتقال في بدء العصر العباسي، ثم ظهور فترة الانطلاق في الفلك والرياضيات تحت ضغط التحدي الخارجي والشعور

بمركب النقص، فأمر الخليفة المنصور بترجمة «السدهات» وهي أكبر موسوعة هندية في الفلك والرياضيات حملها إلى بغداد عالم فلكي هندي يدعى (كانكاه) وقام بالترجمة يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦م، وإبراهيم الفزاري المتوفى عام ٧٧٧م.

غير أن العرب لم يستطيعوا استيعاب السند هند هذه لفظة دراهمهم في الرياضيات فأمر جعفر البرمكي، وكانت ثقافته من خراسان وأساسها هيليني بترجمة كتاب المبادئ لإقليدس، ثم كتاب المجسطي لبطليموس والكتاب الأخير قام بترجمته الحجاج بن يوسف بن مطر الحاسب حيث انتهى منه عام ٨٢٧م بعد موت هارون الرشيد.

وقام سعيد الدمشقي عام ٩١٠ بترجمة مؤلفات إقليدس مع تعليقات بابوس، كما أن هناك ترجمة أخرى لمؤلفات إقليدس قام بها اليهودي سهل بن رباح الطبري وهو من أهالي مرو التي كانت تعتبر إحدى المراكز الإغريقية في بلاد فارس، وقد قام الحجاج بن يوسف بمراجعة ترجمة سهل لمؤلفات إقليدس كما راجعها بعد ذلك حنين بن إسحاق ثم ثابت بن قرة ثم محمد بن جابر بن سنان البتاني عام ٩٢٩م، أما الترجمة الأصلية التي قام بها الحجاج لإقليدس فقد قام بمراجعتها قسطنطين لوقا البعلبكي عام ٩١٢ - ٩١٣م.

تأخر نمو العلوم الرياضية في بغداد بعد المأمون^(١)

على الرغم مما لقيته العلوم الرياضية من عناية كبيرة منذ القرن الثاني للهجرة في البيئات الدينية الإسلامية، عناية حث عليها الخلفاء العباسيون وشملوها برعايتهم فقد ظلت طائفة من أهل السنة تنظر في شيء من الشك وعدم الثقة والاطمئنان إلى هؤلاء الذين قيل في أحدهم:

فأرقت علم الشافعي ومالك وشرعت في الإسلام رأي دقلس^(٢)

غير أن علم الحساب لم يذمه من الجمهور إلا القليل، لأن الاشتغال به كان من مستلزمات علم الفرائض، فالشريعة إذن تقضي بتعلمه، والحسابات المعقدة التي يفترضها ممارسة هذا الفرع من فروع التشريع، تجعل الحساب علماً مساعداً للخبراء في التوريث لا يمكن لهم أن يستغنوا عنه، ولهذا فإن المعتاد أن يوصف الواحد منهم بوصف «الفرضي الحاسب» أي العالم بأحوال التوريث والعالم بالحساب في آن واحد.

(١) جولد تسيهر «موقف أهل السنة بإزاء علوم الأوائل».

(٢) يعني إماماً دقلس كما شرحها المستشرق مرجليوت.

وعلى العكس من ذلك كانت الهندسة على وجه التخصيص من بين العلوم الرياضية مبعثاً لبلبلة خواطر أهل السنة، باعتبارها فرعاً مميزاً يحمل طابع علوم الأوائل فهذه الأشكال اللاتيرية المعروفة باسم «دوائر العروض» المستخدمة في شرح علم العروض، نراها قد بدت لسذج الإيمان في زمان أبي نواس كأنها زندقة، وحكم بالحداد واحد كان لديه كتاب فيه رسومات^(١) عروضية وفي العصور المتأخرة أثارَت الأشكال الهندسية الموجودة في أحد كتب ابن الهيثم الطبيعية الخوف في نفس أحد المتعصبين.

ويرى الإمام الغزالي في كتابه المنقذ من الضلال أن العلوم الرياضية، وهي مفيدة في ذاتها لا يتعلق شيء منها بالأمر الدينية نظراً وإثباتاً، بل هي أمور برهانية لا سبيل إلى مجادحتها، وعلى الرغم من هذا كله فقد نجمت عنها أفتان، وذلك لأن من ينظر فيها يتعجب من دقائقها ومن ظهور براهينها، فيحسن بسبب ذلك اعتقاده في الفلاسفة فيحسب أن جميع علومهم في الوضوح وفي وثاقة البرهان كهذا العلم (الرياضي)، ثم يكون قد سمع من كفرهم وتمطيلهم وتهاونهم بالشعر ما تداولته الألسنة، فيكفر بالتقليد المحض، ويقول: لو كان الدين حقاً لما أخفى على هؤلاء مع تدقيقهم في هذا العلم «وعبثاً يقال له إن الفلسفة والدين ميدانان من ميادين المعرفة مختلفان، وإن المرء يمكن أن يكون حاذقاً في أحدهما دون أن يكون حاذقاً في الآخر، هذا إلى أن طريقة التدليل عند صاحب الرياضيات غيرها عند صاحب الإلهيات، فالأول طريقته برهانية، أما الثاني فطريقته تخمينية، ويعرف ذلك من جرب كلام الأوائل في الرياضيات والإلهيات وخاض فيه.

فإذا قيل هذا للذي وثق بالفلاسفة ثقة عمياء، لم يقع منه موقع القبول، بل نحمله خيبة الهوى، وشهوة البطالة، وحب التكايس على أن يصير على تحسين الظن بهم في العلوم كلها، فهذه آفة عظيمة لأجلها يجب زجر كل من يخوض في تلك العلوم، فإنها وإن لم تتعلق بأمر الدين، ولكن لما كانت من مبادئ علومهم، يسري إليهم شرهم وشؤمهم فقل من يخوض فيه (أي العلم الرياضي) إلا وينخلع من الدين، وينحل عن رأسه لجام التقوى.

ازدهار العلوم الرياضية في المناطق البعيدة عن بغداد

لما ضعفت الخلافة العباسية في بغداد التي كانت معقل النفوذ لأهل السنة، ضعفت أيضاً خطوط القوى المنبثقة من هذا المركز كلما بعدت المسافة بينها وبين

(١) الألفاني ج ١٧ ص ١٨ من ٩ من أسفل.

بغداد، لذلك وجدت العلوم الرياضية متبناً خصباً في خراسان وخوارزم حيث الدولة الخوارزمية ثم الدولة الفزنوية ثم السلجوقية، وكذلك في مصر حيث الدولة الفاطمية، وقد ساعدت على ذلك العوامل التالية:

١ - انتشار مذهب الشيعة في عهد الدولة الفاطمية وفي أطراف إيران وهذا المذهب يتنافر مع مذهب السنة.

٢ - ظهور دويلات عربية يقودها عسكريون أميون من أصل تركي قبلي في الأطراف الشمالية الشرقية من فارس، وألزم ما يلزم لهؤلاء الأمراء علماء في الفلك والرياضيات والتنجيم وحكماء في الطب يستعينون بهم في فتوحاتهم (وقد حدث مثل هذا في حملة المارشال مونتمجيري في المعلمين أثناء الحرب العالمية الثانية حيث امتعان بأكبر علماء الرياضة الإنجليز للقيام بحساب خطوات الاحتمال وما شابه ذلك).

٣ - الشعبية وكانت حركة هادفة إلى إحياء التراث الفارسي واللغة الفارسية، ومن أنصارها كان ابن المقفع ولم يكن على وفاق مع الحاكيم العربي لشعوره بالارستقراطية الفارسية العريقة في الحضارة، وقلة شأن هؤلاء الحكام العرب الحديثي النعمة والحضارة.

كان لهذه الأسباب مجتمعة أبلغ الأثر في إظهار أعظم شخصية رياضية برزت على مسرح الحضارة الإسلامية، ألا وهو البيروني (٩٧٣ - ١٠٤٨): كان له الفضل الأكبر في تغيير المفهوم الإغريقي الأسثاتيكي للكون إلى المفهوم الإسلامي الديناميكي للكون، وهجر عن الاعتقاد بكون «صيروري» حي بلاغة رياضية عن طريق إعطائه الأعداد (وكانت وسيلته إلى ذلك هي علم المثلثات ولنا هودة إليه) عناصر وظيفية بالإضافة إلى منفعتها الأساسية كمجرد كميات، وهذه العناصر الوظيفية تستلزم من غير ريب حركة ديناميكية، ونستلزم، بهذا الوصف، زماناً.

ولقد شهد النصف الثاني من القرن العاشر الميلادي بزوغ الأيديولوجية العربية في الرياضيات، بعد أن كان هذا العلم قاصراً على مجرد النقل والترجمة، واستمر دفاقاً منقطع النظر حتى مستهل النصف الثاني من القرن الحادي عشر الذي سمّاه العلامة سارتون^(١) بعصر البيروني، لما امتاز به هذا العالم الإسلامي من إنتاج ضخيم خلاق يسير على نهج التفكير العلمي الحديث، وكانت أوروبا في هذا الوقت تغط غطيماً في جهلها، وبلاد الأندلس ما زالت في المهد تحبو، بينما

(١) مقدمة لتاريخ العالم: جورج سارتون.

الشرق كان يتوهج بشعلة من الفلسفة والعلوم الرياضية يغذيها عمالقة من العلماء العرب أمثال:

١ - ابن يونس الرياضي الفلكي المصري الذي عاصر الخليفة الفاطمي العزيز بالله، ثم توفي عام ١٠٠٩م، وكان يعمل مديراً لدار الحكمة التي أنشأها الفاطميون بين عام ١٠٠٥ - ١١٧١ لكي تنافس الدار التي أنشأها الخليفة العباسي في بغداد قبل ذلك بقرتين من الزمان، وكان يستخدم المعادلة الرياضية الآتية في حساباته الفلكية نظراً لأن اللوغاريتمات لم تكن قد نصبت بعد، وهذه المعادلة هي:

$$\frac{1}{p} = \left[\text{جنا} (1 - p) + \text{جنا} (1 + p) \right]$$

٢ - الحسن بن الهيثم (٩٩٨ - ١٠٦٧) أكبر عالم في الفيزيقا وخصوصاً علم المناظر (الضوء) وكان أول من اكتشف قوانين الانعكاس ثم القانون الأول للانكسار، وقد مهدت بحوثه لديكارت ونيوتن للكشف عن القانون الثاني للانكسار متتبعين نفس المنهاج الذي سار عليه ابن الهيثم، وقد قام الأستاذ الكبير مصطفى نظيف بتحقيق مخطوطاته وبحوثه في علم المناظر.

٣ - الشيخ الرئيس ابن سينا (٩٨٠ - ١٠٣٧) وهو غني عن التعريف.

٤ - علي بن عيسى الكارخي العالم العربي الرياضي الذي عاش في بغداد في عهد الخليفة أبو غالب محمد بن خلف فخر الملك وقد توفي عام ١٠٢٩ ميلادية.

٥ - أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني (٩٧٣ - ١٠٤٨) وهو موضوع بحثنا.

ترجمة البيروني

ولد أبو الريحان في اليوم الثاني من شهر ذي الحجة عام ٣٦٢هـ الموافق ٤ سبتمبر سنة ٩٧٣م في قرية من ضواحي مدينة «كات» عاصمة دولة خوارزم من عائلة منمورة، ويقول هو عن نفسه «أنا بالحقيقة لا أحرف نسبي ولا أحرف من كان جدي»^(١).

وقد ذكر ابن أبي أصيبعة^(٢) أنه منسوب إلى بيرون في السند وكان مشغولاً بالعلوم والحكمة فاضلاً في علم الهيئة والنجوم، وله نظر جيد في صناعة الطب، وكان معاصراً للشيخ الرئيس وبينهما مباحثات ومراسلات.

ويقول السمعاني في الأنساب: البيروني بكسر الباء الموحدة وسكون الباء آخر الحروف: (بي رون) وضم الراء ويحدها الراو وفي آخرها النون: هذه النسبة إلى خارج طوارزم وتعني بالفارسية خارج المدينة، فإن بها من يكون خارج البلد ولا يكون من نفسها^(٣) فيقال له فلان بيروني يقال فلان بيروني إست، والمشهور بهذه النسبة أبو الريحان المنجم البيروني^(٤).

درس في شبابه العلوم المختلفة، واللغات الجديدة، فكان يعرف اللغة الخوارزمية والفارسية والعربية والسنسكريتية والسرانية واليونانية، وأول أستاذ تتلمذ عليه كان يونانياً غير معروف اسمه، وكان البيروني: يجمع له الكثير من النباتات ويدورها ويسأله مستقصياً باحثاً فيسجلها له أستاذه اليوناني شارحاً فوائدها.

وعندما وصل عمره إلى العشرين، سافر أبو الريحان إلى منطقة جورجاني في الجنوب الشرقي لبحر قزوين، وهناك تتلمذ على أكبر أستاذ له، بل أهم أستاذ قابله في حياته وهو عالم وطبيب وفلكي ورياضي معروف واسمه أبو سهل عيسى

(١) ياقوت الحموي. كتاب الإرشاد مجلد سادس ص ٣٠٢.

(٢) هيون الأنباء.

(٣) كان التجار يمشون خارج أسوار البلدة للتخلص من مكوس دخول البضائع إلى الداخل.

(٤) نزعة الخواطر وبهجة المسامح والتواقر: للعلامة فخر الدين الحسيني المتوفى سنة ١٣٤١هـ مدير ندوة العلماء بلكهنو «الهند».

المسيحي، وفي جورجيان ألف أبو الريحان أول مؤلفاته وهو كتاب «الآثار»^(١) الباقية من القرون الخالية».

وفي عام ١٠١٠م رجع إلى وطنه خوارزم وانتقل إلى مدينة جورجانية التي أصبحت العاصمة الجديدة للدولة الخوارزمية واشتغل أسنأداً في مجمع العلوم الذي أسسه أمير خوارزم مأمون بن مأمون. وكان يزامله في نفس المجمع الشيخ الرئيس ابن سينا والمؤرخ العربي الكبير ابن مسكويه.

وفي عام ٤٠٧هـ غزا السلطان محمود الغزنوي الدولة الخوارزمية واحتلها ثم أخذ البيروني أسيراً في عاصمته مدينة غزنة (بأفغانستان)، وقد لقي عنتاً في سجنه إذ حددت إقامته وقيدت حريته، واستمر ذلك حتى مات محمود الغزنوي وخلفه ابنه مسعود الغزنوي فقرب أبا الريحان له للاستفادة بعلمه وأخذ معه إلى الهند في غزواته، ولكنه لم يهتم بهذه الغزوات قدر اهتمامه بدرس واستقصاء وبحث أحوال وعلوم الهند فأخرج كتابه الضخم «تحقيق ما للهند من مفيدة مقبولة في العقل أو مردولة» عام ١٠٣٠م.

ويقول الدكتور إدوارد سخار المستشرق الألماني والأستاذ بجامعة برلين الذي حقق هذا المخطوط عام ١٨٨٧م أن البيروني يعتبر أكبر ظاهرة في تاريخ العلم في الحضارة الإسلامية. لأنه تعلم اللغة السنسكريتية وأتقنها بقصد الدراسة والتمشق، وكان العلماء المسلمون يتعلمون العربية والفارسية إذا كانوا من أصل تركي، فابن سينا شرح علوم الإغريق ولم يتعلم لغتهم بل اعتمد على الكتب المترجمة.

أضف إلى ذلك أن هيرودوت اليوناني الذي أزع للحضارة البابلية والفرعونية، وهرن تسانج «Hwen - Thsang» المؤرخ الصيني الذي ساه في الهند قبل البيروني بأربعمئة عام، تعتبر مؤلفاتهما كما يقول سخار مثل مؤلفات الأطفال إذا قورنت بدراسات البيروني لأنهما اعتمدا على تسجيل معلومات الجهلاء كما يفعل السائحون، أما البيروني فقد أتقن لغة الهند وقابل الفلاسفة والعلماء والرياضيين وتجارب مهم.

ولما عاد البيروني من الهند استقر في البلاط الغزنوي، وأهدى إلى السلطان مسعود رسالته في علم الفلك والرياضيات وهو «القانون المسعودي»^(٢) في الهيئة والنجوم وفي نفس السنة التي أخرج فيها هذه الرسالة الضخمة كتب رسالة أخرى

(١) قام بتحقيق هذا المخطوط المستشرق السوفيتي ميكايل رسلية المتوفى عام ١٩٦١م.

(٢) يقوم الدكتور إمام إبراهيم أحمد الأستاذ بقسم الفلك بجامعة القاهرة بتحقيقه.

في الهندسة والحساب والتنجيم عنونها «التفهيم لأوائل صناعة التنجيم».

ويعتبر كتابه القانون المسعودي أكبر موسوعة في الفلك والهندسة والجغرافيا، يروى أنه لما أتم تأليفه حمله إلى السلطان مسعود بن سبكتكين صاحب غزنة فأراد أن يجزيه على هذا العمل العظيم بعض ما يستحقه، فوجه إليه ثلاثة جمال ثراء بأعمالها من نقود الفضة، فردها أبو الريحان إليه قائلاً «أنه يقدم العلم للعلم لا للمال»^(١).

أما كتابه الكبير الثاني «تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن» فقد قام بتحقيقه حديثاً المستشرق السوفيتي الدكتور يولجاكوف بمساعدة الدكتور إمام إبراهيم أحمد في بعض النقط الخاصة بعلم الفلك.

أما كتابه «الجواهر في معرفة الجواهر» فقد قام بتحقيقه المستشرق السوفيتي كرمكوف، وأما مؤلفاته في علوم الصيدلة والطب وهي التي لم تكن قد نشرت بعد، فيقوم بتحقيقها المستشرق السوفيتي والكيميائي عبيد الله كاريموف من كلية البيروني بطشند.

وأبو الريحان في الفلك فلكي ممتاز بشهادة علماء الفلك من الفرنجة والعرب، وهو في الجيولوجيا جيولوجي ممتاز بشهادة الجيولوجيين المعاصرين، وهو في التاريخ مؤرخ محقق ومثقف واسع الاطلاع، شامل المعرفة، قادر على الاستقراء والاستنتاج، وبما أوتي من قدرة فائقة على البحث والدرس.

وهو في الرياضيات عالم ضخم اقتبس منه نيوتن وجرججوري كثيراً من القوانين الرياضية كما سنوضح ذلك فيما بعد، وهو في الجغرافيا يحشر أباً للجغرافية البشرية^(٢).

وقد خلف البيروني أكثر من ١٨٠ كتاباً ضاع الكثير منها والباقي موزع في مكتبات العالم، وأشهر مؤلفاته الرياضية التي نحن بصددتها هي:

- ١ - كتاب في المراد المقال في أمر الظلال.
- ٢ - تذكرة في الحساب والعد بأرقام السند والهند.
- ٣ - في استخراج الكتاب وأضلاع ما وراءه من مراتب الحساب.
- ٤ - كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب.

(١) دائرة المعارف الإسلامية: المجلد السادس من المجلد الرابع ص ٤٠٢.

(٢) كتاب «علم الجغرافيا عند العرب تأليف المستشرق السوفيتي العلامة كراتشكوفسكي المئوفى

- ٥ - في أن رأي العرب في مراتب العدد أصوب من رأي الهند فيها.
 - ٦ - في راسيكلات الهند.
 - ٧ - ترجمة ما في براهم سلخاند من طرق الحساب.
 - ٨ - في تسطيح الصور وتبطيح الكور.
 - ٩ - مقالة في استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها.
 - ١٠ - المقالة الثالثة من القانون المسعودي.
 - ١١ - مقالة في أن لوازم المقادير لا إلى نهاية قريبة من أمر الخطين اللذين يقربان ولا يلتقيان في الاستيعاد.
 - ١٢ - جمع الطرق الساترة في معرفة أوتار الدائرة.
 - ١٣ - رسالة في جدول الدقائق.
 - ١٤ - رسالة في حل شبهة عرضت في ■ ثلثة عشرة من كتاب الأصول.
 - ١٥ - كتاب في مبادئ الهندسة.
 - ١٦ - استيعاب في تسطيح الكرة.
 - ١٧ - كتاب تسطيح الكرة.
 - ١٨ - رياضة الفكر والعقل.
 - ١٩ - ترجمة كتاب في أصول الهندسة لأقليدس إلى لغة الهند.
 - ٢٠ - رسالة أبي نصر في جواب مسائل الهندسة.
 - ٢١ - رسالة في الأبعاد والأجرام وتحتوي على أحد عشر باباً منها مساحة الأرض وبعد القمر من الأرض ومقدار جرم القمر من جرم الأرض . . الخ.
- وذكر حاجي خليفة في كشف الظنون (٦/ ٦٥ - ٦٦) ٦٠ مصنفاً وهي:
- ١ - الآثار الباقية من القرون الخالية، في التاريخ والجغرافيا، ألفه لشعر الممالي قابوس.
 - ٢ - أخبار البيضة والقراطة.
 - ٣ - اختصار كتاب بطليموس الفلودي.
 - ٤ - الاستبصار باختلاف الأرصاد.
 - ٥ - استيعاب في تسطيح الكرة.
 - ٦ - تجريد الشعاعات والأنوار.
 - ٧ - تحليل يا جالة الوهم في معاني النظم.
 - ٨ - الضميمة لأوائل صناعة التنجيم.

- ٩ - التنبيه على صناعة النجوم.
- ١٠ - تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن.
- ١١ - تهذيب الأقوال.
- ١٢ - الجماهر في الجواهر.
- ١٣ - دلائل القبلة.
- ١٤ - الزيج المسعودي.
- ١٥ - شرح ديوان أبي تمام.
- ١٦ - الشموس الشافية للنفوس.
- ١٧ - هجائب الطبيعة وخرائب الصناعة.
- ١٨ - قانون المسعودي في الهيئة (وهو الكتاب الذي بين أيدينا).
- ١٩ - كتاب الأرقام.
- ٢٠ - كتاب المقالات والآراء والدعوات.
- ٢١ - مطرح الشعاع ناهياً على تغير البقاع.
- ٢٢ - مفتاح علم الهند.
- ٢٣ - مقاليد الهيئة.
- ٢٤ - مختار الأشعار والآثار.
- ٢٥ - ثلاثي عوارض الزلزلة في كتاب دلائل القبلة.
- ٢٦ - تمهيد المستقر لتحقيق معنى المعر.
- ٢٧ - إبطال البهتان بإيراد البرهان.
- ٢٨ - تحديد المعمورة لتصحيحها في الصورة.
- ٢٩ - تنوير المنهاج إلى تحليل الأزياج.
- ٣٠ - الأجوبة والأسئلة لتصحيح سمت القبلة.
- ٣١ - تحصيل الآن من الزمان.
- ٣٢ - تهذيب شروط العمل لتصحيح سموت القبل.
- ٣٣ - اختلاف الأقاويل لاستخراج التعاويل.
- ٣٤ - تحصيل الشعاعات بأبعد الطرق عن الساعات.
- ٣٥ - تهذيب فصول الفرغاني.
- ٣٦ - الإرشاد إلى ما يدرك ولا ينال من الأبعاد.
- ٣٧ - التحليل والتقطيع للتحديد.

- ٣٨ - جلاء الأذهان في زيغ البنان.
 - ٣٩ - استخراج الكعاب والأضلاع ما وراء من مراب الحساب.
 - ٤٠ - تسطيح الصور وتطبيع الكور.
 - ٤١ - جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة.
 - ٤٢ - الاستيعاب لوجوه الممكنة في صناعة الاسطرلاب.
 - ٤٣ - تسهيل التصحيح الاسطرلابي والعمل بمركباته في الشمالي والجنوبي.
 - ٤٤ - أفراد المقال في أمر الظلال.
 - ٤٥ - تصحيح التواريخ.
 - ٤٦ - جوامع المرجود في خواطر الهندود.
 - ٤٧ - الأمر الممتحن وتبصير ابن كيوم المفتن.
 - ٤٨ - تصحيح الطول والعرض لمسكن المصور من الأرض.
 - ٤٩ - خيال الكسوفين عند الهند.
 - ٥٠ - الانبعاث لتصحيح القبلة كاشا.
 - ٥١ - تصحيح المنقول من العرض والطول.
 - ٥٢ - طالع قبة الأرض وحالات الثوابت ذوات المرض.
 - ٥٣ - تصور أمر الفجر والشفق في جهتي الشرق والغرب من الأفق.
 - ٥٤ - الكتابة في المكاييل والموازين وشروط الطيارة والشواهي.
 - ٥٥ - إيضاح الأدلة على كيفية سمت القبلة.
 - ٥٦ - تعبير الميزان لتقدير الأزمان.
 - ٥٧ - المسائل المفيدة والجواب السديدة.
 - ٥٨ - تكميل زيغ حبش بالعلل وتهذيب أعماله من الزلل.
 - ٥٩ - المضيات الجو للعادة في العلو.
 - ٦٠ - رياض المنجمين.
- وغير ذلك.

وترجم لليبروني ياقوت الحموي في معجم الأدياء (١٢٢/٥ - ١٣٠) فقال:
هو مُحَمَّدُ بْنُ أَحْمَدَ أَبُو الرَّيْحَانِ الْبَيْرُونِيُّ الْخَوَارِزْمِيُّ. وَهَذِهِ السُّبَّةُ
مَعْنَاهَا الْبَرَّانِيُّ، لِأَنَّ بَيْرُونَ بِالْفَارِسِيَّةِ مَعْنَاهُ بَرَّاءٌ، وَسَأَلْتُ بَعْضَ الْفَضَلَاءِ عَنْ
ذَلِكَ فَرَعَمَ أَنَّ مَقَامَهُ بِخَوَارِزْمٍ كَانَ قَلِيلًا، وَأَهْلُ خَوَارِزْمٍ يُسَمُّونَ الْغَرِيبَ بِهَذَا
الاسْمِ، كَأَنَّهُ لَمَّا طَالَتْ غُرْبَتُهُ عَنْهُمْ صَارَ غَرِيبًا، وَمَا أَظُنُّهُ يُرَادُ بِهِ إِلَّا أَنَّهُ مِنْ

أهل الرُستاق^(١) يعني أنه من برا البلد. ومات السلطان محمود بن سبكتكين في سنة اثنين وعشرين وأربع مائة، وأبو الرُستاق حي بخرنة.

وجدت كتاب تقابيم الأقاليم تصنيفه وخطه وقد كتبه في هذا العام. ذكره محمد بن محمود النيسابوري فقال: له في الرياضيات السبق الذي لم يشق المحضرون^(٢) حيازة، ولم يلحق المحضرون^(٣) المجهلون بمضارته، وقد جعل الله الأقسام الأربعة له أرضاً خاتمة سحت له لواقع^(٤) مزيها، وأهتزت به يوايح نبيها، فكم فجموع له على روض النجوم ظله، ويرفرق على كبد السماء طله. ويلخي أنه لما ضلف الغائون المستودع أجارة السلطان بجل فيل من نفيد الفضي، فرته إلى الجزاة بغير الاستغناء عنه، ورغض الغادة في الاستغناء به. وكان - رحمه الله - مع الفسحة في التعبير وجلالة الحال في حاشية الأمور مكيًا على تحصيل العلوم منصب إلى تصنيف الكتب، ففتح أبوابها، ونحيط بشواكلها وأقربها^(٥) ولا تكاد يفارق يده القلم، وعينه النظر، وقلبه الفكر إلا في يومي التبرور والبحر جان من السنة لإعداد ما تمس إليه الحاجة في المناش من بليغة الطعام وحلقة الرناش، ثم يجيزه في سائر الأيام من السنة علم ينجز عن وجهه قناع الإشكال، ويحير عن ذواخيه كتمان الإحلاق.

حدث القاضي كثير بن يعقوب البخاري الشحوي في الشور عن الفقيه أبي الحسن علي بن عيسى الزلواجي^(٦) قال: دخلت على أبي الرُستاق وهو يجود بنفسه قد خسر نفسه^(٧) وضاق به صدره فقال لي في تلك الحال: كيف قلت لي يوماً حساب الجداول القاسدة^(٨)؟ فقلت له إشفاقاً عليه: أي هذه الحالة؟ قال لي يا

(١) الرستاق: السواد والقرى.

(٢) المحضرون: الذين يحضرون أراهم أي يجهدون في العدو لتصل إلى الحضر منه سبق في المضمار.

(٣) المحضرون: الذين يحضرون خيلهم أي يظلون خلفها فتصير حاضرة ليرتفع هدوها فتحوز سبق في المضمار. والمضمار: الموضع الذي تضر فيه الخيل، وغاية القرس في السباق.

(٤) الريح اللاحقة: التي تحمل ماء العزن والسحابه إلى الأرض الجز فتبت.

(٥) الشواكل: جمع شاكلة، وهي من القرس الجدل بين عرض الحاضرة والركبة، والأقارب: جمع قرب بهم فكون وبضمين، وهو من الشاكلة إلى مسراق البطن.

(٦) نسبة إلى ولوالج: معية بطخارستان.

(٧) أي تردد في فسخ.

(٨) الجداول القاسدة: التي من قبل الأم.

هَذَا، أَوْدَعُ الدُّنْيَا وَأَنَا عَلِيمٌ بِهِ، أَلَا يَكُونُ خَيْرًا مِنْ أَنْ أُخْلِيَهَا وَأَنَا جَاهِلٌ
بِهَا؟ فَأَعَدْتُ ذَلِكَ عَلَيْهِ وَخَفِضْتُ وَعَلَّمَنِي مَا وَعَدْتُ، وَخَرَجْتُ مِنْ عَتِيدِ وَأَنَا فِي الطَّرِيقِ
فَسَمِعْتُ الصَّرَاحَ. وَأَمَّا تَبَاهَةُ قُدْرِهِ وَجَلَالَةُ خَطَرِهِ جِنْدَ الْمُلُوكِ فَقَدْ بَلَغَنِي مِنْ خُطُوبِهِ
لَدَيْهِمْ أَنَّ شَمْسَ السَّمَاءِ قَابُوسَ بْنِ وَشْمِكِيَزَ أَرَادَ أَنْ يَسْتَحْلِلَ لِحْصَنِيهِ وَيَرْتَبِطَهُ^(١)
فِي دَارِهِ، عَلَى أَنْ تَكُونَ لَهُ الْإِمْرَةُ^(٢) الْمَطْلُوعَةُ فِي جَمِيعِ مَا يَخُوبُهُ بِمُلْكِهِ، وَيَسْتَحْبِلَ
عَلَيْهِ مُلْكُهُ، فَأَبَى عَلَيْهِ وَلَمْ يُطَاوَعَهُ، وَلَمَّا سَمِعَتْ قُرُونُهُ^(٣) بِهَذَا ذَلِكَ أَسْكَنَهُ فِي
قَارِهِ^(٤)، وَأَنْزَلَهُ مَعَهُ فِي قَصْرِهِ. وَدَخَلَ خَوَارِزْمِشَاةٌ يَوْمًا وَهُوَ يَشْرَبُ عَلَى طَهْرِ النَّبَاةِ
فَأَمَرَ بِأَسْبِغَتَيْهِ مِنَ الْخَجَرَةِ فَأَبْطَأَ قَلِيلًا فَتَصَوَّرَ الْأَمْرَ عَلَى غَيْرِ صُورَتِهِ، وَشَى الْبَيْتَانِ
لِخَوْفِهِ وَزَامَ التُّزُولَ، فَسَبَقَهُ أَبُو الْمَرْزَبَانِ إِلَى الْبُرُوزِ وَنَاشَدَهُ اللَّهُ الْأَيْفَعْلَ فَنُتْمِلَ
خَوَارِزْمِشَاةٌ:

(المنسرح)

أَلْبَلُمُ مِنْ أَشْرَفِ الْوِلَايَاتِ يَأْتِيهِ كُلُّ الْوَرَى وَلَا يَأْتِي
ثُمَّ قَالَ: لَوْلَا الرُّسُومُ الدُّنْيَايَةُ لَمَّا اسْتَدْعَيْتُكَ، فَلَا يَلُمُ يَغْلُو وَلَا يَغْلَى، وَكَأَنَّهُ
سَمِعَ هَذَا فِي أَخْبَارِ الْمُفْتَخِرِ، فَإِنَّهُ كَانَ يَوْمًا يَطُوفُ فِي الْبَيْتَانِ وَهُوَ آجِدٌ بَيْنَ ثَابِتِ بْنِ
قُرَّةِ الْخَرَّابِيِّ إِذْ جَذَبَهَا دَفْعَةً وَخَلَّاهَا فَقَالَ ثَابِتٌ: مَا بَدَأَ يَا أَمِيرَ الْمُؤْمِنِينَ؟ قَالَ:
كَانَتْ يَدِي فَوْقَ يَدِكَ وَالْعِلْمُ يَغْلُو وَلَا يَغْلَى. وَلَمَّا اسْتَبَقَاهُ السُّلْطَانُ الْخَاصِي لِحَاصَةِ
أَمْرِهِ وَخَوَافِهِ صَدْرِهِ^(٥) كَانَ يَفَاوِضُهُ فِيمَا يَنْسُجُ لِخَاطِرِهِ مِنْ أَمْرِ السَّمَاءِ وَالْأَجْوَاجِ،
فَيُخَيِّكِي اللَّهُ وَرَدَّ عَلَيْهِ رَسُولٌ مِنْ أَقْصَى بِلَادِ الثَّرَكِ وَخَدَّثَ بَيْنَ يَدَيْهِ بِمَا شَاهَدَ فِيهَا
وَزَادَ الْبَحْرَ تَحْتِ الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ^(٦) مِنْ دَوْرِ الشَّمْسِ عَلَيْهِ طَائِفَةٌ فِي كُلِّ دَوْرٍهَا فَرَفَقَ
الْأَرْضَ بِخَيْثُ يَتَطَلَّ اللَّيْلُ، فَتَسَارِعَ عَلَى عَازِيهِ فِي الثَّقَلِ فِي الدِّهْنِ إِلَى نِسْبَةِ الرَّجُلِ
إِلَى الْإِلْحَادِ وَالْقَرْمَطَةِ^(٧) عَلَى بَرَاةِ أَوْلِيكَ الْقَوْمِ عَنْ هَذِهِ الْأَقْلَابِ حَتَّى قَالَ أَبُو نَضْرٍ

(١) أي يحميها.

(٢) الإمرة بالكسر: أي الرلاية.

(٣) القرون بالفتح: النفس كالقرون والقرونه والقرين.

(٤) كان في هذه الجملة اضطراب كما تبين بهامش الأصل وعند أئمتنا.

(٥) بهامش الأصل «أي حاجته».

(٦) بالأصل: «الجنوبي» والذي يتفق مع حال الرسول وما كان ميسوراً أن يقرب منه إذ ذلك إنما

هو القطب الشمالي كما ذكرنا لا الجنوبي.

(٧) الإلحاد: الميل عن الدين، والظمن فيه عقيلة القرامطة.

ابن بشكان: **إِنَّ هَذَا لَا يَذْكُرُ ذَلِكَ عَنْ أَبِي يَزِيدٍ، وَلَكِنْ عَنْ مُشَاهِدَةِ بَحْكِيهِ، وَتَلَا قَوْلَهُ غَرٌ وَجَلٌ: «وَجَدَهَا تَطْلُعُ عَلَى قَوْمٍ لَمْ تَجْعَلْ لَهُمْ مِنْ دُونِهَا سِتْرًا»، فَسَأَلَ أَبَا الرَّيْحَانِ عَنْهُ، فَأَخَذَ يَصِفُ لَهُ عَلَى وَجْهِ الْإِخْتِصَارِ وَيَقَرِّرُهُ عَلَى طَرِيقِ الْإِفْتِنَاعِ، وَكَانَ السُّلْطَانُ فِي بَعْضِ الْأَزْمَاتِ يُحْسِنُ الْإِضْغَاءَ وَيَبْدُلُ الْإِنْصَافَ، فَقَبِلَ ذَلِكَ وَانْقَطَعَ الْمَحَبَّةُ بَيْنَهُ وَبَيْنَ السُّلْطَانِ وَفُتِيذٍ. وَلَمَّا أَبَتْهُ السُّلْطَانُ مَسْعُودٌ فَقَدْ كَانَ فِيهِ إِقْبَالٌ عَلَى عِلْمِ النُّجُومِ وَمَحَبَّةٍ لِخَطِّيقِ الْعُلُومِ، فَطَاوَسَهُ يَوْمًا فِي هَذِهِ الْمَسْأَلَةِ وَفِي سَبَبِ اخْتِلَافِ مَقَادِيرِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ فِي الْأَرْضِ، وَأَحَبُّ أَنْ يَتَضَيَّحَ لَهُ بِرَحْمَانٍ مَا لَمْ يَصْبَحْ لَهُ مِنْ ذَلِكَ بَعِيَانٍ، فَقَالَ لَهُ أَبُو الرَّيْحَانِ: **أَنْتَ الْمُسْتَفِرُّ الْيَوْمَ بِأَمْتِلَاكِ الْخَائِفِينَ^(١)**، وَالْمُسْتَنْجِقُ بِالْحَقِيقَةِ أَسْمَ ذَلِكَ الْأَرْضِ، فَأَخْلَقَ بِهَذِهِ الْمَرْئِيَةِ بِشَارِ الْإِطْلَاعِ عَلَى مُنْجَارِي الْأُمُورِ، وَتَضَائِفِ أَسْوَالِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ، وَمَقَادِيرِهَا فِي غَايَرِهَا وَغَايَرِهَا^(٢). وَصَلَفَ لَهُ مِنْ ذَلِكَ كِتَابًا فِي اخْتِبَارِ مَقْدَارِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ بِطَرِيقِ تَبَعْدٍ عَنْ مَوَاضِعَاتِ السُّجُومِ^(٣) وَالْقَابِهِمِ، وَتَقَرُّبِ تَضَوُّرِهِمْ مِنْ فَعْمٍ مَنْ لَمْ يَرْضَ بِهَا وَلَمْ يَنْتَفِخْهَا، وَكَانَ السُّلْطَانُ الشَّهِيدَ قَدْ مَهَرَ بِالْمَرْئِيَةِ فَسَهْلَ وَفَوْقَهُ عَلَيَّ، وَأَجَزَلَ بِإِحْسَانِهِ إِلَيَّ. وَكَذَلِكَ صَنَّفَ كِتَابَهُ فِي نَوَازِمِ الْحَرَكَتَيْنِ بِأَمْرِهِ، وَمَوْ كِتَابَ جَلِيلٍ لَا مَزِيدَ عَلَيْهِ مُنْجِسٌ أَكْثَرَ كَلِمَاتِهِ عَنْ آيَاتٍ مِنْ كِتَابِ اللّٰهُ غَرٌ وَجَلٌ. وَكِتَابَةُ الْمُتَرَجِّمِ بِالْقَانُونِ الْمُسَوِّدِيِّ يُعْنَى^(٤) عَلَى أَثَرِ كُلِّ كِتَابٍ صُلِفَ فِي تَلْجِيمِ لَوْ جَسَابٍ. وَكِتَابَةُ الْآخَرِ الْمُنْعُونِ بِالدُّسُورِ الَّتِي صُلِفَ بِأَسْمِ شِهَابِ الدُّوَلَةِ أَبِي الْفَتْحِ مُؤَدَّدِ ابْنِ السُّلْطَانِ الشَّهِيدِ مُسْتَرَفٍ أَحَابِسِ الْمُخَاسِنِ.**

قَالَ مُؤَلَّفُ الْكِتَابِ: هَذَا ذَكَرَهُ مُحَمَّدُ بْنُ مَحْمُودٍ، وَإِنَّمَا ذَكَرْتُهُ أَنَا هَهُنَا لِأَنَّ الرَّجُلَ كَانَ أَدَبِيًّا أَرَبِيًّا لُغَوِيًّا، لَهُ تَضَائِفٌ فِي ذَلِكَ رَأَيْتُ أَنَا مِنْهَا: كِتَابُ شَرْحِ شِعْرِ أَبِي نَسَّامٍ وَأَمَثُهُ بِخَطِّهِ لَمْ يَجْعَمْ، كِتَابُ الثُّغَلِيِّ بِإِحَالَةِ الْوَهْمِ فِي مَعَانِي نَظْمِ أُولِيِّ الْفَضْلِ، كِتَابُ تَارِيخِ أَيَّامِ السُّلْطَانِ مَحْمُودٍ وَأَخْبَارِ أَبِيهِ، كِتَابُ الْمُسَامَرَةِ فِي أَخْبَارِ حَوَارِزِهِمْ، كِتَابُ مُخْتَارِ الْأَشْعَارِ وَالْأَثَارِ. وَأَمَّا سَائِرُ كُتُبِهِ فِي عُلُومِ النُّجُومِ وَالْهَيْئَةِ وَالْمَنْطِقِ وَالْحِكْمَةِ فَإِنَّهَا تَمُورِقُ الْحَضَرِ، رَأَيْتُ

(١) أي الشرق والغرب.

(٢) أي خرابها.

(٣) أي مصطلحاتهم.

(٤) أي يغطي.

فهرستها في وقف الجامع يمزو في نحو الستين ورقة بخط مكثير^(١).

وخذني بغض أهل الفضل: أن السبب في مصيره إلى غزنة أن السلطان محموداً لما استولى على خوارزم قبض عليه وعلى أشاقه عبد الصمد الأول^(٢) ابن عبد الصمد الحكيم، وأتهمه بالفرقة والكفر، فأداه الحمام وهم أن يلحق به أبا الرئحان، فساعده فسخة الأجل بسبب خلفه من القتل، وقيل له: إنه إمام وقبيل في علم الشجر، وإن الملوك لا يستغنون عن مثله، فأخذته معه ودخل إلى بلاد الهند وأقام بينهم وتعلم لغتهم وأقرب علومهم، ثم أقام بغزنة حتى مات بها أرى في حدود سنة ثلاث وأربع مائة عن سن عالية. وكان حسن المخاضرة^(٣)، طيب العشرة خليفاً في الفاطمية عفيفاً في أفعاله، لم يأت الزمان بمثله علماً وفهماً، وكان يقول شيئاً إن لم يكن في الطبقة العليا فإنه من مثله حسن. مثله في ذكر صحبة الملوك، ويمدح أبا الفتح البستي من كتاب بر السور:

مضى أكثر الأيام في ظل نعمة	على رتب فيها علوت كرايسيا
قال جراقي قد غدوني بنزهم	ومشور منهم قد تولى هرايسيا ^(٤)
وشمس المنالي كان يزداد جفني ^(٥)	علي لغزوني وقد كان قاييسيا
وأولاد ضامرون وينهم عليهم	تبلى بطنع صار للخالي آيسيا ^(٦)
وأجرهم فأمور زفة خالشي	ونوة بأكسي ثم زانس راييسيا ^(٧)
ولم يلقهم محمود غني بيقية	فأغنى وأغنى مغبياً عن بكاييسيا ^(٨)
عفا عن جهالاتي وأبدي نكرماً	وطرى بخاء زونقي ولبايسيا ^(٩)

(١) أي مجمع.

(٢) بهامش الأصل المل اسمه كان عبد الأول بن عبد الصمد ونحن نجاوز أن يكون الأول صفة لاستاذ إذ لا مانع منه.

(٣) أي الكلام بما يحضر من غير اعتد سابق.

(٤) هرايسيا: القراس: ما يفرس من الشجر والبراد التمهيد كما يتمهد القراس.

(٥) أي يفتقد.

(٦) أي مصلحاً.

(٧) زفة الخ: أي وسعها والآن عيشي، ورواس راسياً: أي جعله رجباً.

(٨) أي متغافلاً عن ظلمي.

(٩) أي جعله طرياً حسناً.

حَفَاءً^(١) عَلَى دُنْيَايَ بَعْدَ فِرَاقِهِمْ
وَلَمَّا مَضَوْا وَاعْتَصَصَتْ بَيْنَهُمْ حَصَابَةٌ
وَخَلَفْتُ فِي غَزْنِينَ^(٢) لَحْمًا كَمَضْمُوعَةٍ
فَأَبْدَلْتُ أَقْوَامًا وَلَيْسُوا كَمِثْلِهِمْ
بِجَهْدِ شَاوَتِ^(٣) الْجَالِبِينَ^(٤) أَثْبَعَةً
فَمَا بَزَكُوا لِلْبَحْثِ عِنْدَ مَعَالِمِ
فَسَائِلِ بِسْفَلَارِي هُودًا بِمَشْرِقِي
فَلَمْ يَنْبِهِمْ عَنْ شُكْرِ جَهْدِي ثَمَلَةً
أَبُو الْفَتْحِ فِي دُنْيَايَ مَالِكُ رِبْقَتِي^(٥)
فَلَا زَالَ لِلدُّنْيَا وَلِلدُّنْيَانِ عَابِرًا
وَمِنْ أَقْوَمِ شُعْبِهِ قَوْلُهُ لِشَاعِرٍ اخْتَلَفَ:

يَا شَاعِرًا جَاءَنِي عَلَى الْأَدَبِ
وَجَدْتُهُ ضَارِطًا فِي لَحْنِي سَفَهَا
وَذَاكِرًا فِي قِرَافِي شُعْبِهِ خَسْبِي
إِذْ لَسْتُ أَعْرِفُ جَدِّي خَوْفُ مَعْرِفَةٍ
إِنِّي أَبُو لَهَبٍ شَبِخَ بِلَا أَدَبِ
الْمَذْحُ وَالْدُّمُ جُنْدِي يَا أَبَا حَسَنِ
فَأَصْفَيْتَنِي عَنْهَا لَا تَشْتَفِلُ بِهِنَّ
وَلَهُ:

زَمَنَ حَامٍ خَرَلَ الْمُنْجِدَ خَيْرَ مُجَاهِدٍ

وَوَاحِزَنِي إِنْ لَمْ أُرْزُقْ قَبْلُ آيِسًا
دَعَا بِالْتَّائِسِي فَأَعْتَنَمْتُ التَّائِسِيَا
عَلَى وَحْمِ اللَّطِيرِ لِلْعِلْمِ تَائِسِيَا
مَعَاذَ إِلَهِي أَنْ يَكُونُوا سَوَاسِيَا
فَمَا أَقْتَبَسُوا فِي الْعِلْمِ مِثْلَ أَقْتَبَاسِيَا
وَلَا آخَبَسُوا^(٦) فِي عَقْدِي كَأَخْبَاسِيَا
وَبِالْقُرْبِ مِنْ قَدْ قَاسَ قَدْرَ قِيَّاسِيَا^(٧)
بَلْ أَهْتَرَقُوا طَرًا وَهَافُوا أَيْكَاسِيَا^(٨)
فَهَاتِ بِذِكْرِهِ النُّعْمَةَ كَأَسِيَا
وَلَا زَالَ فِيهَا لِلْمَوَاةِ مُوَاسِيَا

[البطل]

وَأَسَى لِيَمْدَحَنِي وَالْدُّمُ مِنْ أَفْوِي
ثَمَلًا فَلْيَعْنِيَتْهُ عُلُوُّهَا دُنْيِي
وَلَسْتُ وَاللَّهِ خَفًا خَارِفًا نَسْبِي
وَكَيْفَ أَعْرِفُ جَدِّي إِذْ جَهِلْتُ أَبِي؟
نَعَمْ وَوَالِدَتِي حَمَلَهُ الْخَطْبُ
بَيَّانٌ مِثْلَ اسْتِوَاءِ الْجَدِّ وَاللَّهْبِ
بِاللَّهِ لَا تُوقِعَنَّ مَفْسَاكَ فِي تَعَبٍ

[الطويل]

ثَوَى طَاجِمًا لِلْمَكْرُمَاتِ وَكَأَسِيَا

(١) أي هلاكاً.

(٢) غزنين: هي مدينة عظيمة ودولة واسعة في طرف خراسان، وهي التي تسميها العامة غزنة.

(٣) شأوت: أي علوت، والجالبين: الصالحين.

(٤) بركوا: أقاموا، والمعالم: مطلق العلم، والحبسوا: أي حبسوا أنفسهم.

(٥) قياسياً: الحرب الشديدة.

(٦) أي تنقيص.

(٧) ريقتي: الريقة: حبل فيه عدة حوى يشد به البهيم، والمراد: أنه فرج كريقتي وخلصني من هائلتها.

وَبَاتَ قَرِيرَ الْعَيْنِ فِي ظِلِّ رَاحَةٍ
وَلَهُ فِي الثَّجَنِيِّ:

[الوافر]

فَلَا يَغْرُزُكَ مِثْلِي لَيْسَ مَسٌّ
لِصَّائِي أَسْرَعَ لِلثَّقَلَيْنِ طَرًّا
وَمِثَّةً:

[الوافر]

تُغْطِضُ بِالثَّقَلَيْنِ طَبِ عَيْشِي
مِثْلَيْكَ إِذْ هُوَ الْفَرْجُ الْفَرْجِي
وَلَهُ:

[البيهقي]

أَتَأْذَنُونَ لِيَصَبَّ فِي زَهَارَتِكُمْ
فَأَنْتُمْ النَّاسُ لَا أَتُبِي بِكُمْ بَدَلًا
وَعَدْتُكُمْ لِنَعَالٍ تَنْهَضُونَ بِهَا
فَلَيْسَ بِغَرَفٍ مِنْ أَيْامٍ عَيْشِيَّةٍ
وَدُو الْمَكَايِدِ إِنْ رَاجَعْتُ مَكَايِدَهُ
إِنْ كَانَ مَجْلِسُكُمْ خَلْوًا مِنَ النَّاسِ؟
وَأَنْتُمْ الرُّؤَسَاءُ وَالْإِنْسَانُ بِالرُّؤَسَاءِ
وَعَبْرَتُكُمْ طَائِفٌ مُسْتَرْجِعٌ كَمَا يَسِي
بِزِي الثَّلْهِي بِأَهْرِ نَامٍ أَوْ كَمَا يَسِي
بِئْسَى الْإِلَهِ وَلَيْسَ إِلَهُ بِالنَّاسِي

علم الرياضيات عند البيروني

الذي يهمنا دراسته هو تركيز البحث فيما سجله البيروني من علوم رياضية استقاها من التراث الإغريقي ومن التراث الهندي، ثم استجاء ما استجد على هذه العلوم سواء كانت حساباً أم هندسة أم حساب مثلثات نتيجة مجهولات بحوث البيروني.

١٢ التراث الإغريقي في رياضيات البيروني

لقد سلك البيروني بالفعل في التوصل إلى أولئك وإقرارها طريق المدرس والبحث والاستقصاء، فاعتمد على قدر ما كان يتاح الاعتماد في عصره على تعرف العلوم الرياضية من العلماء اللذين سبقوه أو من الذين عاصروه، فسلك بذلك مسلك المنحى الحسي وليس المنحى الإشراقي الذي كان سائداً عند أهل التصوف في عصره، والذين كانوا يسلكون إلى المعرفة طريق الرياضة والمجاهدة، ويذهبون إلى أن المعرفة تستفاد ولا تكتسب لا بفعل من العقل، بل بالرياضة النفس بالزهد عن متاع الحياة والانصراف عن شواغل الحس والانقطاع إلى التأمل الباطني، حتى يصل طالب المعرفة إلى حال يفعل فيها عن الوجود الخارجي ويغيب فيها عن نفسه، فتشرق عليه المعرفة بفيض إلهي.

لقد اعتمد البيروني في دراساته^(١) على البحوث الرياضية الآتية التي كانت امتداداً لثراث إقليدس وأبولونيوس وأرخميدس وهيرون مع ما استجد عليها من بحوث أخرى:

١ - مساحة المجسم المكافئ للشيخ «أبو سهل وسجن بن رسم القوهي» (٣٨٠هـ).

٢ - كيفية تسطير الكرة على شكل الأسطوان للعلامة أحمد بن محمد بن الحسين الصفائي المتوفى (٣٨٠هـ).

٣ - رسالة في أن الأشكال كلها من الدائرة للعلامة نصر بن عبد الله المتوفى (٤٠٠هـ).

٤ - رسالة في المقادير المشتركة والمباينة لابن البغدادي.

٥ - كتاب الجبر والمقابلة لمحمد بن موسى الخوارزمي (٨٣٠م).

٦ - رسالة في شكل القطاع للعلامة أحمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي المتوفى (٤١٥هـ).

٧ - رسالة أبو الوفاء محمد بن محمد البوزجاني في إقامة البرهان على الدائرة.

ولقد تلمذ على أبي الوفاء البوزجاني الرياضي الفلكي الشهير العالم أبو نصر منصور بن علي بن عراق الجيلي مولى أمير المؤمنين القادر بالله الذي كانت خلافته (٣٨١ - ٤٢٢هـ).

وعن أبي نصر تلمذ البيروني، وكانت لأبي نصر المنصور عناية وعطف زائد على تلميذه البيروني، فكلما تشاكل الأمر عليه في مسائل شتى كان يعرضه عليه، وهو يهنيه إليها بغاية الشفقة والحنان ومنه يظهر تبحر أبي نصر وشفقه بهذه العلوم.

وهذه عبارة أبي نصر في رسالته للبيروني في جواب مسائل الهندسة «وصلت المسائل التي قرنتها بكتابك وذكرت أن ثلثاً منها قد نضمنها كتاب أبي سهل الكوهي في البركار اتمام... وسألتني عملها بالاصول الهندسية، والطرق الصناعية وعمل سائر المسائل المقرونة بها - أجبته إلى ملتصك وإن كانت تلك المسائل متفاوتة المراتب في السهولة والصعوبة».

وفي صفحة ٢٠ «فهذه أجوبة المسائل التي سألت الإبانة عنها على قرب قورها وسهولة ما خلفها».

وتظهر أمانة البيروني ووفائه لأستاذه غاية في الوضوح في كتابه الآثار الباقية عن القرون الخالية بهذه الألفاظ.

«استخراج أستاذي أبي نصر منصور بن علي بن عراق مولى أمير المؤمنين» وفي فهرست مصنفاته يقول: «ومما عمله غيري باسمي فهر بمنزلة الربائب في الحجور والقلائد في النحور لا أميز بينها وبين الأنهار، فمما تولاه باسمي أبو نصر منصور بن علي بن عراق مولى أمير المؤمنين أنار الله برهانه».

وفي مخطوط استخراج الأوتار السابق الإشارة إليه يفترض البيروني ما يأتي:
الفرض: إذا عطف في قوس ما من دائرة خط مستقيم على غير تساوي، وأنزل عليه من منتصف تلك القوس عمود فإنه ينقسم، بنصفين، ومعنى ذلك إن خط ١ جـ المنكسر في قوس اـ حـ من دائرة قد أنزل عليه من منتصفه د عمود د هـ فينتج من ذلك النظريات الآتية:

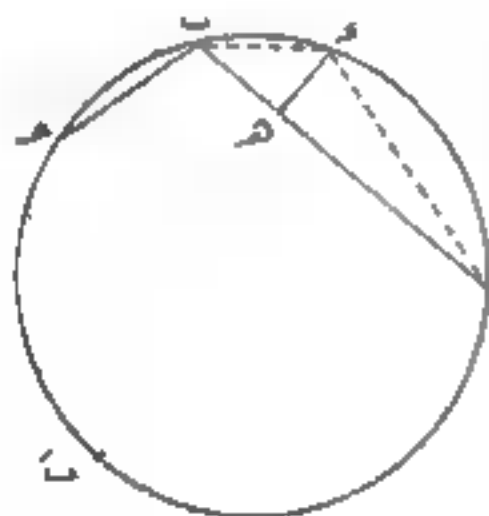
$$١ - ا هـ = هـ ب + ب ح$$

$$٢ - ا هـ = ٢ \times ا ب + ٢ \times ب ح$$

$$٣ - مساحة المثلث ا هـ حـ = ١ \Delta ا ب حـ + ٢ \Delta ب حـ د هـ$$

$$٤ - وإذا كانت ب أي نقطة أخرى على المحيط فإن $٢ \times ا ب \times ب حـ + ٢ \times ب حـ د هـ$$$

وتظهر براعة البيروني في استنتاج مساحة المثلث بدلالة أضلاعه واضعاً نصب عينيه النتائج التي حصل عليها أرشميدس وهيرون بطرق أخرى^(١).



شكل رقم ١

نفرض الخط المنكسر ا ب حـ داخل قوس الدائرة ا هـ ب حـ، نقطة هـ هي منتصف هذا القوس فعلى ذلك نجد أن الخط ا هـ = هـ حـ شكل (٢) ثم نصل ب وننزل العمود د هـ والعمود د ر ونرسم القوس ر حـ ط على المركز ا.

(١) من أراد المزيد يستطيع الإطلاع على بحوث فلكناب في رسالة العلم «أكتوبر - نوفمبر - ديسمبر سنة ١٩٦١».

وكذلك $\frac{1}{\text{را}} - \frac{1}{\text{رك}}$

$$= (\text{را} - \text{رك}) (\text{را} + \text{رك}) =$$

$$= (\text{حك} \times \text{ك} \text{ ا}) =$$

$$= (\text{ح} - \text{اب}) (\text{ح} - \text{ب} - \text{ح}) (٣)$$

$$\text{لأن حك} = \text{ر ح} - \text{رك} = \frac{\text{ا ح}}{٢} - \text{ح ب}$$

$$= \frac{\text{ا ح} - \text{اب} - \text{ب ح}}{٢} \text{ ولأن ا ح} =$$

$$= \frac{\text{ح ب} + \text{ب ح}}{٢} \text{ ويؤولي أيضا اب} + \text{ب ح} = \frac{\text{ا ح}}{٢}$$

$$\therefore \text{حك} = \frac{\text{ا ح} + \text{ب ح} + \text{اب} - \text{اب}}{٢} = (\text{ح} - \text{اب})$$

حيث ح = نصف محيط المثلث ا ب ح. وبالمثل $\text{ك} \text{ ا} = (\text{ح} - \text{ب} - \text{ح})$.

$$\Delta \text{ ا ب ح} = \text{مساحة} \Delta \text{ ا ب ح}$$

$$= \text{ح} \times \text{ح ب} \text{ نظرية (٣) السابقة}$$

$$\therefore \Delta \text{ ا ب ح} = \text{ح} \times \text{ح ب} = \Delta \text{ ا ب ح} \dots \dots \dots (٤)$$

$$\therefore \text{ا ر} = \text{ر ح} = \text{ح ب} = \Delta \text{ ا ب ح} \dots \dots \dots (٥)$$

$$\Delta \text{ ا ب ح} = \frac{\text{ا ب} + \text{ب ح} + \text{ا ر}}{٢}$$

$$= \frac{\text{ا ح}}{٢} \text{ ح ح} = \text{ح} \times \text{ا ر}$$

$$\text{أي أن ح ح} = \frac{\text{ا ب} + \text{ب ح}}{٢} - \frac{\text{ا ح}}{٢} = (\text{ح} - \text{ا ح}) \quad (٦)$$

$$\Delta \text{ ا ب ح} = \frac{\text{ا ر} + \text{ا ح}}{٢} = \frac{\text{ب ح} + \text{ا ب}}{٢} + \frac{\text{ا ح}}{٢} = \text{ح} \quad (٧)$$

$$\therefore \text{من (٢) } \frac{1}{\text{ح}} = \frac{1}{\text{ح}} - \frac{1}{\text{ح}}$$

$$= \text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) \dots \dots \dots (٨)$$

$$\text{ولكن من (١) } \frac{1}{\text{ر}} = \frac{1}{\text{ر}} - \frac{1}{\text{ر}}$$

$$= \frac{\text{ح}}{\text{ح ب}} \times [\text{ا ر} - \text{ر ح} - \text{ح ب}]$$

$$= \frac{\text{ح}}{\text{ح ب}} \times \Delta \text{ ا ب ح} \text{ من (٥)}$$

$$\therefore \Delta \text{ ا ب ح} = \left(\frac{1}{\text{ر}} - \frac{1}{\text{ح}} \right) \times \frac{\text{ح}}{\text{ح ب}}$$

$$= \text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) \times \frac{\text{ح ب}}{\text{ح}}$$

$$\text{ب من (١) } \Delta \text{ ا ب ح} \quad \frac{\text{ح}}{\text{ح}}$$

$$= \text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) \times \frac{\text{ح ب}}{\text{ح}}$$

$$\text{ح ب} \quad \text{ح ب} \quad \text{ح ب} \quad \text{ح ب}$$

$$= \text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) \times (\text{ح} - \text{ا ب}) (\text{ح} - \text{ب ح})$$

$$\Delta \text{ ا ب ح}$$

$$\therefore (\Delta \text{ ا ب ح})^3$$

$$= \text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) (\text{ح} - \text{ا ب}) (\text{ح} - \text{ب ح})$$

$$\therefore \Delta \text{ ا ب ح}$$

$$= \sqrt{\text{ح} (\text{ح} - \text{ا ح}) (\text{ح} - \text{ا ب}) (\text{ح} - \text{ب ح})}$$

وهو المطلوب.

وفي الواقع أن مقدمة كتاب^(١) استخراج الأوتار في الدائرة تعتبر من جوامع الكلم، ولا بأس من إبراز هذه المقدمة هكذا: «بسم الله الرحمن الرحيم كتاب أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني في استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني الواقع فيها، وقفت على ما استعلمتني من السبب الداعي إياي إلى الولوع بتصحيح دعوى لقدماء اليونانيين في انقسام الخط المنحني في كل قوس بالعمود النازل عليه من منتصفها، والتعبير عن خواصه حتى نستبني لأجله إلى الاشتغال بما يذكره محمد بن زكريا الرازي من فضول الهندسة، من غير أن يشعر بحقيقة الفضول التي هي الزيادة على الكفاية في كل شيء».

فإنه لو شعر بها لوجد نفسه مرتبكة في فضول الوسوسة التي أفسد بها قلباً متجافياً عن الديانة أو شرهة بفضول الدنيا إلى العناد والرياسة وليس مقدار الكفاية من الهندسة ما ظنه الرازي وأشار بقلبه إليه ثم عادى باقيه، ولم يزل الناس أعداء ما جهلوا.

قال الله تعالى: ﴿وَلَا تَهِنُوا بِهِ، فَيَحْزَنُوا عَلَيْنَا إِنَّكَ قَلِيلٌ﴾ [الأحقاف: ١١] وأنت فلو تحققت ماهية الهندسة وأنها معرفة نسبة الأجناس الواقعة تحت

(١) هذا المخطوط موجود بخطات حسن بنته (حيدرآباد الدكن).

الكمية بعضها إلى بعض، وأنها هي التي تتوصل بها لمعرفة مقدار كل ما نحتاج إليه من مزرور ومكيل وموزون ما بين مركز العالم وبين أقصى محسوس عته، وعرفت أن بها تعقل الصور مجردة عن المراد ويتصور حقيقة البرهان تصور انطباع حتى لا يذهب على القيم بها ما يذهب على كثير من المحصلين في المنطق مهما لزم مسلك صناعته، ثم ترتقي بوساطة التدريب بها من المعالم الطبيعية إلى المعالم الإلهية، التي تمتنع لغموض معانيها وصعوبة مآخذها ودقة طرائقها وجلالة أمرها وبعد تصورها عن أن ينقاد لكل أحد أو يدركها من عدل عن سنن البرهان لما عدلتني عن ذلك.

وذلك أن بفعل إذا لم يقتنع في المطلوب بالطريق الموصول إليه دون تشييع الزمان في طلب طرق آخر إليه ثم لم يسفر في آخر الأمر عن نتائج هي عمدة علم الهيئة، فأما كثرة الطرق فسبب جمعي إياها تدریب المتعلم بتنوعها ثم اتحادها، ولأنها كانت لي في الغربة مؤنة ولأسامر من فارقتهم من الأصدقاء مذكرو، وقد أثبتنا لك لتأملها وتعرف كيف ما آكل جميعها إلى النكتة الواحدة وما تشره الفوائد في العاقبة فبتمهد عذري لديك فيما حمت حوله من عذلي، ورب لائم ملیم، وما التوفيق إلا من عند الله.

حساب المثلثات

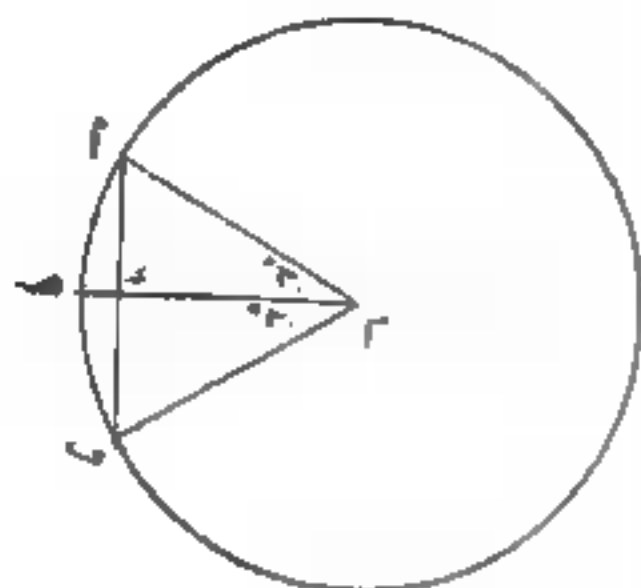
عرف هذا العلم قبل البيروني، وعن الإغريق عرف العرب وتر ضعف الزاوية كمقياس لها، وعن الهنود نصف هذا الوتر، وكان يسميه الهنود «جيباً» أي وتر، وقد استحسّن العرب لفظ الجيب ومثناه فتحة الجلاب لقرينه من اللفظ السنسكريتي «جيفا»، فأطلقوا على نصف وتر ضعف الزاوية اسم الجيب.

ويقول البيروني ما نصه^(١) «إن هذه الصناعة إذا أريد إخراجها إلى الفعل بمزاولة الحساب فيها فالأعداد مفتقرة إلى معرفة أوتار قوسي الدوائر، فلذلك سمي أهلها كتبها العلمية زيجات من الزيت الذي هو بالفارسية زء، أعني الوتر، وسموا أنصاف الأوتار جيوباً، وإن كان اسم الوتر بالهندية جيباً ونصفه جيبارد، ولكن الهند إذا لم يستعملوا غير أنصاف الأوتار أرقموا اسم الكل على النصف تخفيفاً في اللفظ... الخ».

قاس البيروني أطوال أوتار الأقواس التالية:

$$\frac{1}{10}, \frac{1}{8}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}$$

محيط الدائرة وعبر عن هذه



شكل رقم ٢

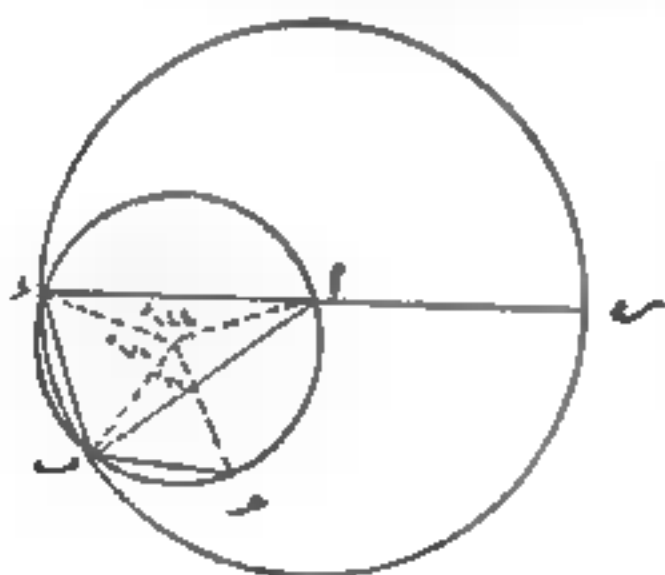
الأطوال بالمقايير: ٢ نق جا ٦٠°،
 ٢ نق جا ٤٥°، ٢ نق جا ٣٦°،
 ٢ نق جا ٣٠°، ٢ نق جا ٢٢,٥°،
 ٢ نق جا ١٨° على التوالي حيث نق
 هو نصف قطر الدائرة، ففي \triangle
 ب م الونر اب وهو ضلع مسدس
 منتظم مثلاً يقابله زاوية ٦٠°.

∴ اء = نق جا ٣٠°، اب وهو
 ضلع المسدس = ٣ نق جا ٣٠°
 ويأعطاه نق = ١

$$\therefore \frac{\text{اب}}{٢} = \text{جا } ٣٠^\circ$$

وقد استطاع البيروني^(١) الوصول إلى طول ضلع الخمس المنتظم بعمل
 معادلة الدرجة الثانية كالآتي:

فترض د ب ضلعاً لمعشر منتظم في الدائرة الكبيرة التي قطرها رء (شكل
 ٤)، وفي الوقت نفسه هو ضلع الخمس المنتظم في الدائرة الصغيرة لأن زاوية د ا
 ب مركزية في الحالة الأولى ومحيطية في الحالة الثانية.



شكل رقم ٤

ثم فضل (حسب تعبيره)
 القوس د ب حء = القوس ا د
 ووصل ب حء ٦ ∴ ا د = اب =
 نق ٦ القوس د ب = القوس ب
 حء لأن كلا منهما يقابل زاوية ٧٢°
 ٦ ∴ اب حء خط منكسر
 داخل الدائرة ٦ د منتصف
 القوس ا د ب حء
 $\frac{٢}{\text{ا د}} = \frac{٢}{\text{اب}} + \frac{٢}{\text{ب حء}}$
 $\therefore \frac{٢}{\text{ا د}} = \frac{٢}{\text{اب}} + \frac{٢}{\text{د ب}}$

(١) بخطوط استخراج الأوتار في الدائرة.

نظرية (٢) السابق^(١) الإشارة إليها

$$\therefore \overline{ب ه} + د ب \times نق - نق^2 = صفر$$

وهذه معادلة من الدرجة الثانية وبحلها نستجيب أن $د ب = نق + \frac{\sqrt{٥} نق}{٢}$

وبحسب تعبير البيروني في كتابه استخراج الأوتار أن طول المعشر المنتظم هو وحسابه أن يزداد على مضروب نصف القطر في نفسه ربعه وينقص ربع القطر من جذر المبلغ فيبقى وتر العشر.

$$٦ \text{ حيث إن د ب} = ٢ نق \text{ حـ } ١٨$$

$$\therefore نق + نق \sqrt{٥} = ٢ نق \text{ حـ } ١٨$$

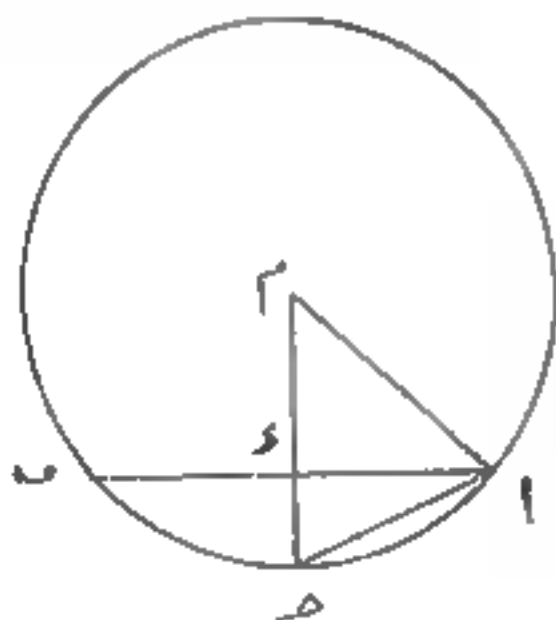
$$\therefore \text{حـ } ١٨ = \frac{\sqrt{٥} + ١}{٤}$$

ومنه يمكن إيجاد مقدار الجيب بأي عدد من الأرقام العشرية ثم استطاع البيروني بعد ذلك معرفة وتر نقطة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف الدائرة ثم معرفة وتر المثلث وهكذا.

أما وتر المسبع والمنشع المنتظم فاستطاع للوصول إليهما بحل معادلة الدرجة الثالثة وهي $٣ - ٣ س - ١$

= صفر

$$\text{حيث س} = \frac{\text{وتر } ٤ ط}{٩}$$



شكل رقم ٥

ومن البرهان التالي أمكن إيجاد علاقة ضلع مضلع عدد أضلاعه ضعف عدد أضلاع مضلع معلوم داخل دائرة بضلع هذا المضلع، شكل (٥) فليكن $ا ب$ ضلع المضلع المعلوم، $ا ح$ ضلع المضلع الذي عدد أضلاعه ضعف عدد أضلاع المضلع المعلوم.

$$\begin{aligned}
 \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} &= \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} \therefore \\
 \times (\sin \alpha + \sin \beta) &= \\
 (\sin \alpha - \sin \beta) & \\
 \sin \alpha - \sin \beta &= (\sin \alpha + \sin \beta) \sin \alpha \\
 \left\{ \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} \right\} \frac{2}{\sin \alpha} &= \frac{2}{\sin \alpha} \therefore \\
 \left\{ \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} \right\} \frac{2}{\sin \alpha} &= \\
 \frac{\left\{ \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} \right\} \frac{2}{\sin \alpha}}{\sin \alpha} &= \\
 \frac{\left\{ \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} \right\} \frac{2}{\sin \alpha}}{\sin \alpha} &= \\
 \left\{ \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} \right\} \frac{2}{\sin \alpha} &= \\
 \left\{ \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} \right\} \frac{2}{\sin \alpha} &= \\
 \left\{ \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} \right\} \frac{2}{\sin \alpha} &=
 \end{aligned}$$

فإذا كان $\alpha = \beta = 90^\circ$

$$\frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} = \frac{2}{\sin \alpha} - \frac{2}{\sin \beta} = 0$$

ومن وتر 90° ، استطاع البيروني للحصول على وتر 90° .

وتر $(90^\circ + 30^\circ)$ أصبح معلوماً ثم بتتبعه مرتين أمكن معرفة وتر زاوية 120° .

ومنه عرف وتر $(90^\circ + 45^\circ)$ وبتتبعه مرتين أمكن معرفة وتر $(90^\circ + 60^\circ)$.

وهكذا. أمكن الوصول إلى وتر الزاوية 90° من الفرق بين 90° ، 36° ثم تنصيف

الفرق مرتين فوصل إلى معرفة طول هذا الوتر $= 0.91745305$.

وعلى ذلك أصبح الطريق ممهداً أمام البيروني لوضع جداول الجيوب،

وكذلك الظلال صحيحة لنهاية سبعة أو ثمانية أرقام عشرية، دون اللجوء إلى

اللوغاريتمات التي لم تكن قد عرفت بعد، وقد ابتكر طريقة لقياس فروق الزوايا

كانت هي الحجر الأساسي لطريقة التوليد التي استخدمها نيوتن وجريجوري بعده

بأكثر من مئة عام.

وباستخدام طريقة الاستكمال والتوليد تمكن البيروني من وضع قانون يمكن

بواسطته معرفة الزاوية إذا عرف جيها، ويضيق المقام هنا عن ذكره.

التراث الهندي في رياضيات البيروني

اتصل البيروني بعلماء حكماء الهند عن طريق كتبهم، وهم الذين كان لهم الفضل قديماً بإدخال النظام العشري في الحساب^(١) بدلاً من النظام الستيني الذي كان سائداً في المدينة البابلية، ولكن بقي النظام الستيني في تقسيم الدرجات إلى دقائق والدقائق إلى ثوان في الزوايا، وكان البابليون يعبرون عن العدد الواحد بالرقم ٦٠ فعثلاً ١ في النظام^(٢) الهندي = ٥٠. وفي النظام البابلي $\frac{١}{٦٠} = \frac{٢٠}{٦٠}$ ، كما عرف البابليون قيمة $\sqrt[٢]{٢}$ كما يأتي:

$$\sqrt[٢]{٢} = ١,٢٤,٥١,١٠ = ١ + \frac{٢٤}{٦٠} + \frac{٥١}{٦٠} + \frac{١٠}{٣٦٠}$$

أو = ١,٢٥ تقريباً

وفي النظام الهندي (سلفاً - ستراس)^(٣) $\sqrt[٢]{٢} = ١ + \frac{١}{٤٠٣} + \frac{١}{٢٤٠٤٠٣}$

درس البيروني العلوم الرياضية الهندية ولم تعجبه كتب العلماء الهنود، لأنه وجدها تنحرف دائماً نحو الخرافات فتمتزج العلوم الأصلية بها، بعكس كتب الإغريق المنسقة والتي يقول عنها أنها تسير على نهج علمي بعيد عن الخيال الخرافي حيث سجل ما يأتي^(٤):

«لم يك للهند أمثالهم (علماء الإغريق) ممن يهذب العلوم، فلا تكاد نجد لذلك لهم خاص كلام إلا في غاية الاضطراب وسوء النظام ومشوباً في آخره بخرافات العوام. الخ» ثم يستطرد: «إني أشبه ما في كتبهم الحساب^(٥) ونوع التعاليم إلا بصنف مخلوط بخرف أو بدر مزوج ببعر أو بسهي مقطوب يحصى، والجنسان عندهم سيان».

ثم هو يذكر فضل الهنود في إدخال الصفر والأعداد في ص ٨٤ من كتاب «تحقيق ما للهند من مقولة» «قال برهمكوبث إذا أردتم أن تكتبوا واحد فعبروا عنه

(١) نقل أحد السريان هو Severus Sebokén الأرقام الهندية خُرج الهند سنة ٦٦٢م توصلت الإسكندرية قبل القرن السابع ونقلت لبلاط الخليفة المنصور في بغداد عام ٧٧٢م.

(٢) «The Exact Sciences in Antiquity» «Neugebaser».

(٣) ما في الهند من مقولة للبيروني.

(٤) Legacy of India, by Garrat.

راشيكات الهند

هذا المخطوط الذي فرغ من نسخه بالموصل في ذي الحجة سنة ٦٣١ هـ يبحث في موضوع النسبة والتناسب التي هي مدار الحسابات المتداولة في الدواوين والمعاملات التجارية في أمر النجوم والمساحات حسب تعبير البيروني.

وهو يذكر بأن إقليدس يقول إن التناسب أقل ما يكون في ثلاثة حدود فتكون نسبة الأول إلى الثاني مساوية لنسبة الثاني إلى الثالث أو أعظم منها أو أصغر ومعنى ذلك أنه إذا كانت أ، ب، ج متناسبة فإن:

$$\frac{أ}{ب} = \frac{ب}{ج}$$

ثم يستطرد البيروني قائلاً: «والهند يسمونها تري راشيك أي ذو الثلاثة المواضع ورائش هو البرج وراشيك هو الموضع من الصورة فإن منجميهم يسمون البيوت الاثني عشر راشيك وإنما رسموا هذه الثلاثة لأن المعلومات في المعطى منه ثلاثة».

ثم يضرب لذلك مثلاً: «إذا كانت الخمسة بخمسة عشر فالثلاثة بكم تكون؟» ويجب أن ينقلوا الخمسة عشر إلى المكان الفارغ ويضربونها فيما فوقها وهو الثلاثة فتجتمع خمسة وأربعون ويقسمونها على الخمسة فتخرج تسعة وهو الذي يجب أن يوضع في المكان الفارغ حتى تكون الثلاثة بتسعة، وهذا هو الذي نذكره لأن النظائر في الضرب يحصل في هذا الترتيب على فطره».

$$\begin{array}{r|l} ١٥ & ٥ \\ \hline & ٣ \end{array}$$

أما إذا كانت هناك خمسة أعداد متناسبة فإن الهند يسمون المقادير التي تتألف منها النسبة بنج راشيك لأن مفروضاته خمسة توضع في خمسة مواضع ويطلب منها السادس ويسلكون في استخراج المجهول طريقاً يعمه مع ما قبله وبعده وهو الذي قدم في تري راشيك «وللمثال فيقال إن عشرة دراهم ربحت في الشهرين خمسة دراهم فالثمانية في ثلاثة أشهر كم تربح؟» ويجب البيروني:

«وهم يضمونها كما في هذه الصورة ومقدار النسبة المؤلفة أبداً أسفل وهي الدراهم الحاصلة من اشتباك رأس المال بالمدة ولا استخراج المجهول ينقلون الخمسة إلى البيت الفارغ ويضربونه في الثلاثة الحاصل ثم في الثمانية فيكون مائة وعشرين ويحفظونه ثم يضربونه الاثنيتين في العشرة فيكون عشرين ويقسمون المحفوظ عليه فتخرج ستة وهو ربح الثمانية الدراهم في ثلاثة أشهر».

ثم يذكر مقالاً آخر:

١٠	٨
٢	٣
٥	٤

«فإن قيل إن الثمانية نفر حفروا في ثلاثة أيام ستة أذرع فالحخمة أذرع في يومين كم نفر بحفرونها، أن لنا أيضاً الخخمة والستة أحدهما بالأخرى ثم ضربنا الخخمة في الثلاثة ثم في الثمانية فاجتمع مائة وعشرين حفظناها وضربنا الستة في الاثنين فاجتمع اثنا عشر قسمنا عليها المحفوظ فخرج عشرة وهي عدد الرجال المطلوب».

٢	٨
٢	٣
٥	٦

ثم يتدرج في الصعوبة بمثال آخر فيقول: «ونعطف الآن على ما وراء بنج راشيك فنقول إنهم يسمون المقادير الثمانية التي يتألف فيها ثلاث نسب «نسب راشيك» أي السبعة المواضع المخطئة معلومة، مثاله قطعة صندوق طولها خمسة أصابع وعرضها ثلاثة أصابع وسبكها أربعة أصابع بثلاثين درهماً، كم ثمن قطعة منها في طول ثمانية أصابع وعرض ستة أصابع وسبك أصبعين فإنهم يضعونها على الرسم المتقدم كل جنس بعينه جنسه ثم ينقلون الثلاثين الناحية الأخرى ويسلكون الطريقة المذكورة في بنج راشيك فيجتمع المحفوظ ألفين وثمان مائة وثمانين (أي $30 \times 2 \times 6 \times 8$) والمقسوم عليه ستين ويخرج ثمن القطعة المطلوب ثمانية وأربعين (أي $30 \times 2 \times 6 \times 8 \div 60 = 24$)».

٢	٨
٣	٦
٥	٦
٣٠	٤

ولا نحسب أن نطيل في ذكر المسائل العديدة التي بشرحها البيروني في هذا الكتاب لأن المجال لا يستوعبها وفي الواقع أن الإلمام بالرياضيات والبيروني يحتاج إلى مؤلف ضخم حتى نستطيع أن نوفيّه حقه.

كتاب القانون المسعودي

ثالث المؤلفات الكبرى للبيروني، كتبه عام ٤٢١هـ (١٠٣٠م) ووصلت إلينا منه سبع نسخ مخطوطة موزعة في عدة دول^(١):

أقدمها التي توجد بمكتبة بادالين بأكسفورد منسوخة عام ٤٧٥م (١٠٨٢م)، ثم النسخة الموجودة في فرنسا بالمكتبة الأهلية في باريس وقد نسخت عام ٥٠١هـ (١١٠٨م)، والنسختان الثالثة والرابعة موجودتان في تركيا إحداها بمكتبة الملية باستانبول وقد كتبت عام ٥٣١هـ (١١٣٦م) والثانية بمكتبة بايزيد باستانبول وتاريخها قبل سنة ٥٣٦هـ (١١٤١م)، ونسخة في ألمانيا بمكتبة جامعة توينجن في برلين وهذه نسخت قبل سنة ٥٦٢هـ (١١٦٦م)، وأخرى في إنجلترا بالمتحف البريطاني في لندن نسخت عام ٥٧٠هـ (١١٧٤م). أما في مصر فهناك نسخة بدار الكتب في القاهرة كتبت عام ٦٧٣هـ (١٢٧٤م).

وقد قامت دائرة المعارف العثمانية في الهند بمجهود ضخم في سبيل طبع هذا الكتاب النفيس الذي قد يصنف في فنه مثله وقد بقي في عالم الخفاء لم يطبع إلى الآن مع أن كثيراً من الفضلاء والمحكماء والإدارات العلمية والمعاهد الحكومية في الشرق والغرب كانوا حريصين على نشره منذ ألف سنة. وكان نشره بعدم مقارنة لفظية بين النسخ السبع مع اعتبار الرابعة منها الموجودة في مكتبة بايزيد باستانبول أساساً للطبع.

ومع أن الكتاب المطبوع في الهند لم يتناول التحقيق اللفظي والعلمي، إلا أنه أصبح عوناً كبيراً لمن أراد أن يقوم بهذه المهمة، وقد استعان الكاتب به - إلى جانب المخطوط الموجود في دار الكتب بالقاهرة - لدراسة النظريات الرياضية والفلكية التي نقلها البيروني وناقشها ضمن سبقه أو التي ابتدعها بنفسه بعد بحث عميق.

والمخطوط الموجود بدار الكتب في القاهرة يقع في ٥٣٦ صفحة من الحجم

(١) القانون المسعودي للبيروني - مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدرآباد الدكن بالهند - ١٩٥٤م.

الكبير (٢٧ X ٣٥ سم) وله قصة عجيبة تستحق التسجيل. فقد تمت كتابته في جمادى الآخرة عام ١٢٧٣ هـ - ١٢٧٤ م وقام بنسخه محمد بن مسعود بن محمد المنجاري المنجم، وفي عام ١١٥٨ هـ - ١٧٤٤ م اشترى هذا المخطوط الحاجي أحمد بن الحاجي يوسف ابن الشيخ عبد الله بن داود آل الشيخ مصلح. وفي عام ١٩١٢ م وقع هذا المخطوط في يد بائع كتب متجول دخل إدارة المطبوعات وعرضه على موظف اسمه (محمود مسعود) الذي أعطاه بطاقة لأبي الفتح (باشا) وكيل المعارف فاشتراه بثمن وعشرين جنياً. وقد اعترف أبو الفتح أن يخاطب صهره إبراهيم نجيب (باشا) مدير ديوان الأوقاف في طبعه، ولكنه توفي قبل تحقيق عرضه فابتاعته دار الكتب بأربعين جنياً.

وقد سجل هذه القصة في المخطوط نفسه موظف إدارة المطبوعات بمناسبة الصدف الغريبة بين اسم الكتاب نسبة إلى السلطان مسعود واسم الناسخ محمد بن مسعود واسم منقذ الكتاب محمد مسعود.

ويشتمل القانون السعودي على إحدى عشرة مقالة، كل منها مقسم إلى عدد من الأبواب تبلغ في مجموعها مائة واثنان وأربعون باباً تغطي جميع الأرصاد والنظريات الفلكية في ذلك الوقت بالإضافة إلى ما توصل إليه علماء الحضارات السابقة والمعاصرون للبيروني، مع نقد العالم المطلع وثقافة الآراء دون تحيز أو محاباة. وقد وضع البيروني نصب عينيه ألا يأخذ النظريات والأرصاد قضية مسلماً بها بل ناقش البراهين والأدلة وأضاف إليها من عنديته وأعاد الأرصاد أكثر من مرة لكي يثبت من صحة النتائج، وكان البيروني في كتابه جم التواضع دعا إلى مناقشة آرائه وتصحيح ما يكون قد وقع فيه من زلل. وفي ذلك يقول في مقدمة كتابه:

«ولم أسلك فيه مسلك من تقدمني من أفاضل المجتهدين من طالع أفعالهم واستعمل زيجاتهم»^(١) على مطايا الترديد إلى قضايا التفليد، باقتصارهم على الأوضاع الزيجية، وتعميتهم خير ما زاولوه من عمل، وطبهم عنهم كيفية ما أصلوه من أصل، حتى أحوجوا المتأخر عنهم في بعضها إلى استئناف التعليل، وفي بعضها إلى تكلف الانتقاد والتضليل، إذ كان خلد فيها كل سهر بدر منهم لسبب انسلاخه عن المحجة، وقلة اعتناء مستعملها بعدهم إلى المحجة. وإنما فعلت ما هو واجب على كل إنسان أن يعمل في صناعته من تقبل إجتهد من تقدمه بالمتة،

(١) الزيج بمعنى الجدول، والاسم من أصل فارسي هو (زيك) أي السدي الذي ينسج فيه لحمة النسيج لنظر علم الفلك، تدرجته عند العرب لكتلوا تليلو من ٤٦.

وتصحيح خلل إن عثر عليه بلا حشمة، وخاصة فيما يمتنع إدراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات وتخليد ما يلوح له فيها تذكرة لمن تأخر عنه بالزمان وأتى بعده، وفرت بكل عمل في كل باب من علمه، وذكر ما توليت من عمله، ما يبعد به المتأمل عن تقليدي فيه ويفتح له باب الاستصواب لما أصبت فيه، أو الإصلاح لما زلت عنه أو سهوت في حبابه.

والى جانب الناحية الفلكية المباشرة، نرى البيروني قد خصص بعض أجزاء من كتابه تناول فيها عدة مواضع تصل بعلم الفلك من قريب أو بعيد. ففي المقالة الثانية تعرض بصورة موجزة لتواريخ الأنبياء والملوك من عهد سيدنا آدم عليه السلام حتى ملوك عصره وذلك للصلة الوثيقة بينها وبين التقاويم المختلفة والتواريخ المشهورة. ولم يقتصر على سرد الأعياد والمناسبات بل أشار إلى أصلها والأسباب التي جعلت منها عيداً دينياً أو مناسبة مشهورة. ولنضرب لذلك مثلاً حديثه عن أحد أعياد الفرس وهو المسمى بالتيركان أو عيد الاغتسال:

«وفي التيركان تغتسل الفرس وتكنس المطابخ والكوانين، أما كسرها فبسبب تخلص الناس من حصار (فراسياب)، ومضي كل واحد إلى عمله، ولتمثل يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجة إذ كانوا غير قادرين على طحن الحنطة. وأما الاغتسال فقالوا إن (كبخسر) في منصرفه من حرب فراسياب نزل على عين ماء منفرداً عن عسكره فأغمي عليه للثعب، ووصل إليه (ويجن بن كوذرد)، فرش الماء عليه حتى أفاق وجرى اسم الاغتسال من وقتئذ تيركاً».

وعند ذكر التقاويم والتواريخ ناقش ما حدث من شبهة في تعيين بدايتها، فأشار إلى التقوم المعروف بتاريخ الإسكندر قائلاً:

«ونقول في تاريخ (الإسكندر) أن الجمهور يعتقدون فيه ظناً أنه محسوب من أول ملكه، على مثال تاريخ (يزدجرد) من أول سنة قيامه، ويذكرون في عمل الزيجات أن أول السنة التي ملك فيها (الإسكندر) كان يوم الاثنين، وحين وجدوا (بطليموس) أرخ بعض أوصاده بمعات (الإسكندر) وكان ذلك التاريخ متقدماً للذي ظنوه لأول ملكه، ولم يجز أن يتقدم وقت هلاك شخص ما وقت ملكه، ظنوه إسكندراً آخر قبل المشهور. بل فاجأتهم طامة أخرى، وهي أن الكلدانيين أرخوا بأول ملكه في بلاد (ابلادا) على ما تبين من النوع السابع من المقالة التاسعة في كتاب المجسطي إذا قيس ما ذكر فيه إلى تاريخ معات (الإسكندر)، فنسبوا ذلك التاريخ إلى والده «فيلفس» كما نسب بعضهم تاريخ معاته إلى «فيلفس» أيضاً، وإنما أتوا في ذلك من قلة عنايتهم بتاريخ أهل المغرب وأخبار اليونانيين التي لم

يخرج منها إلى العربي إلا قليل . فليعلم لذلك أن «فيلفس» ملك (ماقيدونيا) بعد موت «فراديقموس» الحادي والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة، وولد له ابنه (الإسكندر) من «أوليفيدا» على ثمان من ملكه واشتت عشره من ملك (أوطخشيشت أوكوس) أي (أردشير الأسود) بابل وملك (الإسكندر) بعد أبيه اثنتي عشرة سنة وصيما أشهر منها ست إلى قتله (داريوش) والباقي في غزو بلاد المشرق . ولما مات بابل عند نصرته، انقسمت مملكته أثلاثاً، فصار منها (ماقيدونيا) وما والاها إلى أخيه (فيلفس إيراندوس) وهو المؤرخ به في قانون زيج (ثاؤن) وملكه بعد الخلافة ووفاء (الإسكندر) في وقت واحد، وحصار مصر الإسكندرية وأرض المغرب إلى البطالسة الذين أولهم (بطليموس بن لاخوس) وصارت سورية وآسيا أعني الشام والعراق إلى (أنطياخوس) ياني (أنطاكية) . توليخ هؤلاء من عند ممات الإسكندر . وكان (سولوقس) يتقاطر تشارك (أنطياخوس) إلى أن تفرد بالملك عند تمام اثنتي عشرة سنة من ملك ابن (لاخوس)، ومن هناك ابتداء اليونانيون بالتاريخ والحشر بالإسكندر وإنما هو من السنة الثالثة عشر من ممانه .

من هذه الأمثلة والشواهد، نرى أن البيروني لم يسرد التواريخ والأعياد دون روية أن تفكير، بل ناقش أصولها وأسباب التعارض في أقوال المؤرخين . والمقالة الثانية من القانون المسعودي حافلة بالأمثلة المشابهة سواء في أصل الأعياد أو في تحويل التقاويم المختلفة بعضها إلى البعض .

وفي المواضيع الأخرى المتصلة بعلم الفلك، أفرد البيروني المقالة الثالثة للرياضة والقوانين الخاصة وجداول حساب المثلثات التي تعتمد عليها النظريات والأرصاء والحسابات الفلكية^(١) . وحتى في هذا الموضوع الفرعي ظهر نبوغ البيروني وعمق أبحاثه وآرائه وتوخى الدقة في المسائل الرياضية فتوصل إلى قوانين الاستكمال في صورنها المبسطة والتي نسبت إلى نيوتن وجريجوري بعده بستمائة عام . ولم يكن توصله إلى هذه القوانين من قبيل المصادفة أو التخمين، بل نتيجة للبحث في دقة الجداول الرياضية السابقة وطرق استخدامها . فقد وجد أن الفترات المتساوية بين الزوايا لا تقابلها تغيرات متساوية في النسب المثلثية، وتأكيداً لهذه الحقيقة أثبت صحتها بالطرق الهندسية . وكان في ذلك حافز له على البحث عن مخرج للوصول إلى أدق القيم حين استعمال الجداول المثلثية وتعميم ذلك إلى

(١) انظر بحثاً للكاتب بعنوان (Al-Biruni's Astronomical Works) في نشرة مرصد حلوان

كافة الجداول الرياضية. وقد سلك في سبيل ذلك مصلكين، أولهما أخذ فترات صغيرة قدر الإمكان بين قيم المتغير (الزوايا) وعمل جداول على هذا الأساس وقام فعلاً بحساب جداول للجيب لكل ربع درجة بدلاً من الجداول الشائعة حينئذٍ والتي كانت محصورة لكل درجة كاملة، وقد كان يتمنى أن يعملها لكل دقيقة قوسية لولا طول الوقت وكثرة الحسابات، وهو في ذلك يقول:

«فلهذا لو لم يتعذر تدقيق العمل لطوله، لكان تحليل الجيوب إلى دقائق أجزاء النفسى أصوب ليتقلل التساهل من أجزاء الأجزاء إلى التي لم نستعملها، وكان الأولى بناء أن نفعله، لأن مدور أمور هذه الصناعة عليها، ومراجع الزيجات إليها وكانت حساباته من الدقة إلى درجة أن جداوله كانت صحيحة إلى الرقم السابع أو الثامن العشري.

وثاني المصلكين، تحسين طريقة استعمال هذه الجداول، وذلك ما أدى به إلى استنباط قانون الاستكمال مقرباً بطريقة هندسية بسيطة، وكانت فكرته كما يلي معبراً عنها بالاصطلاح الحديث:

إذا زادت قبعة الزاوية من (س) إلى (س + ١) تغير جيبها من (ج) إلى (ج + ٢)، فإذا زدنا الزاوية فترة أخرى من (س + ١) إلى (س + ١٢) تغير الجيب من (ج + ٢) إلى (ج + ٣)، ومع أن الفترات متساوية (١) إلا أن فروق الجيوب (ج + ١ - ج)، (ج + ٢ - ج) غير متساوية. فإذا أردنا إيجاد (ج) جيب زاوية (س + ١ + ب) وافقة بين (س + ١)، (س + ١ + ١) بالطريقة العادية الشائعة كانت نسبة الجزء (ب) إلى الفترة (١) مساوية لنسبة الزيادة (ج - ج) إلى الفرق (ج - ج)، وذلك غير صحيح كما أثبتنا لأن فروق الجيوب لا تتناسب مع فروق الزوايا. ولكن ما حدث في الحقيقة هو أن المتغير في الزاوية من (س + ١) إلى (س + ١ + ١) صاحبه تغير تدرجي في فروق الجيوب (لا في الجيوب نفسها) من (ج - ج) إلى (ج - ج + ٢) وعلى ذلك تكون نسبة الجزء (ب) إلى الفترة (١) مساوية لنسبة فرق الجيوب المناسب (ج - ج) إلى الفرق (ج - ج - ج - ج). ونعوض فرق الجيوب المناسب الخارج لنا في القانون الشائع نحصل على قيمة أدق لجيب الزاوية المطلوبة.

وفي تلك المقالة أيضاً نرى أن البيروني هو أول من استعمل النسب المثلثية بمعناها الحديث المعروف لنا، فإن الجداول المستخدمة حتى ذلك العصر لم تكن جيوباً أو ظللاً بالمعنى المفهوم، بل مضرورة في معامل ثابت يختلف باختلاف مصدر الجدول، وذلك المعامل الثابت قيمته $\frac{1}{4}$ طبقاً للنظام الهندي أو ٦٠ طبقاً

للمنظام الفارسي أو اليوناني . والسبب في ذلك يرجع إلى أن هذه الجداول لم تكن نسباً بين المقابل والقطر مثلاً، بل أطوالاً مطلقة للمقابل . فهي إذن تتوقف على قيمة القطر المأخوذة وهي ما اعتبرها اليونان ٦٠ وبعض علماء الهند $\frac{1}{2}$. وكان



المجاور

شكل رقم ٢

البيروني أول من اعتبر الوحدة قيمة للقطر وبذلك أصبحت الأطوال المطلقة للمقابل هي بعينها النسبة بينه وبين القطر .

ويجدر بنا في هذا المجال أن نشير إلى طريقة انضرب المتتابع المعروفة للرياضيين في الوقت الحاضر والتي استخدمها البيروني لإيجاد طول وتر في دائرة بمقابل زاوية قدرها ٤٠° عند المركز (أي ١ الدورة الكاملة) وكان هدفه إيجاد الأوتار التي تقابل من الدورة

الكاملة ثلثها وربعها وخمسها . . الخ ، وذلك تمهيداً لحساب جداول الجيوب . وقد استنتج قوانين رياضية مبسطة لحساب قيم هذه الأوتار فيما عدا وترى السبع والثسع كما استنتج قوانين لوتر مجموع زاويتين أو الفرق بينهما أو قيمة نصف الزاوية .

بدأ البيروني طريقة التقريب المتتابع فأخذ وترى الخمس والستس (بقابلان ٧٢° ، ٦٠°) واستخرج وتر الفرق بينهما (وتر ١٢°) ، ومن وتر الستس أيضاً باستعمال قانون التنصيف وصل إلى وتر ٣٠° - ثم استخدم قانون المجموع لإيجاد وتر (٦٠° + ٣٠°) أي ٤٢° وذلك قريب من ٤٠° . والخطوة التالية هي تنصيف ٤٢° مرتين ومن ذلك وصل إلى وتر ٣٠° ١٠° فلما أخذه مع وتر ٣٠° حصل على وتر ٣٠° ٤٠° وبذلك اقترب كثيراً من ٤٠° . ويمتاحة نفس هذه الخطوات الأخيرة أمكن الاقتراب قدر الإمكان من وتر ٤٠° المطلوب . ولما اتبع البيروني هذه الطريقة وصل إلى وتر ٤٠° درجة، صفر دقيقة، صفر ثانية، صفر ثالثة، ٢٤ رابعة .

بعد أربع وستين عملية حسابية لإيجاد الجذر التربيعي ولن نشير إلى طرفه الأخرى التي أوصلته إلى معادلات من الدرجة الثالثة قام بحلها بطريق (المحاولة والخطأ) حتى توصل إلى قيمة صحيحة حتى الرقم السادس العشري .

وفي المقالة الرابعة التي تحتوي على ٢٦ باباً ناقش البيروني عدة مسائل، من بينها إيجاد الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء أو بمعنى آخر ميل محور الأرض على مسارها حول الشمس، وتحويل الإحداثيات السماوية بعضها إلى بعض، وتعيين الوقت، وتعيين خطوط الطول والعرض للبلدان . وهو في مناقشاته ذكر كل الطرق المختلفة التي عولجت بها المواضيع بالإضافة إلى طرقه الخاصة وتحسين السابقة كلما استطاع إلى ذلك سبيلاً .

فعندما تناول موضوع ميل محور الأرض، بدأه بذكر العلاقة بينه وبين ارتفاعات الشمس عند المنقلين الصيفي والشتوي. ثم أورد ذلك بوصف للجهاز المستخدم في هذه الأرصاد مقارناً في ذلك بين آلة بطليموس والآلة التي استعملها العرب ومشيراً إلى الحاجة إلى تكبير حجم الحلقة الناتجة المدرجة حتى يمكن تقسيمها إلى أكبر عدد من الأقسام فيكون قياس ارتفاع الشمس بها أقرب إلى الدقة مما لو كانت صغيرة الحجم وأوضح من ناحية أخرى أن تكبير حجمها يؤدي إلى زيادة ضغط أجزائها بعضها على البعض مما ينتج عنه تغير شكلها وانحرافه عن دائرة، وكيف تغلب القدماء على تلك الصعوبات ببناء حائط رأسي واستعانهم عن الحلقة برسم دائرة على ذلك الحائط.

وكعادة البيروني في الإشارة إلى أعمال الآخرين، جمع النتائج التي توصل إليها علماء الفلك في الهند واليونان والمعاصورون له من العرب وكيف أن هذه النتائج قد اختلفت فيما بينهم. وهو في تسجيله لهذه النتائج أعطى كل ذي حق حقه، حتى ولو كان من طريق السماع وفي ذلك يقول:

«وكعمل أبي محمود الخجندي بالري، فإنه أوجبها دقيقتين وإحدى وعشرين ثانية، وقد اعترف لي صاحبه شفهاً بفساد الآلة في أحد المنقلين».

ولم يطمئن البيروني لهذا الاختلاف فقرر أن يقوم بأرصاده الخاصة، وكرر ذلك أربع مرات أولها قبل عام ٣٨٧هـ أي قبل أن يبلغ الخامسة والعشرين من عمره ثم اضطر إلى الهجرة مبكراً من بلاده ولما عاد إليها بعد حوالي خمسة عشر عاماً أعاد تلك الأرصاد عام ٤٠٧هـ ولم يلبث أن انتقل إلى غزنة مع السلطان محمود بن مسعود حيث أعاد الرصد للمرتين الثالثة والرابعة عامي ٤١٠، ٤١١هـ.

شاب لم يجاوز الخامسة والعشرين من عمره، أقلق باله تضارب النتائج الفلكية لصفوة العلماء فقرر أن يصنع آلة الخاصة ويقوم بأرصاد تفضي على حيرته في اختيار القيمة الحقيقية التي يبنى الاعتماد عليها في أعماله الفلكية، ثم لا يكتفي بالرصد مرة واحدة بل يكرره مثنى وثلاث ورباع دون أن تنصرفه الحوادث والحروب عن حزمه ولو بعد عشرات السنين فتراه يقول في كتاب تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن عن رصد هذا الميل:

«وأما أنا فعلى حرصي الشديد على هذه المقاصد، وإيثاري إياها على سائر المطالب، كأني ممنوع من إثارها، غير مستغنى بالإمكان والاقتدار فيها. وقد كنت أزمعت تولي الأرصاد في ستي أربع وخمسة وثمانين وثلاثمائة للهجرة، وهيات لها دائرة قطرها خمس عشرة ذراعاً مع سائر ما يتبعه... وردف هذا اليوم من

التشاويش بين كبيرى خوارزم ما اخرج إلى تعطيل ذلك والتحصى، ثم الاستثمان والاعتراب عن الوطن. ولم يستقر بي بعدها القرار بضع سنين حتى سمح الزمان باجتماع الشمل، فأكرهت من أحوال الدنيا^(١) على ما حسدني عليه الجاهل، وأشفق علي فيها الشفيق العاقل. ثم تفرغت للفرصد قليل تفرغ في أيام الأمير الشهيد أبي العباس خوارزم شاه.

ولما كانت الأرصاد الفلكية على اختلاف أنواعها وما يتصل بها من تحديد الأوقات وتعيين اتجاهات أماكن العبادة تعتمد على معرفة الجهات الأصلية، فقد أفرد باباً خاصاً لتعيين خط نصف النهار (اتجاه الشمال والجنوب). وذكر سبع طرق مختلفة للوصول إلى ذلك، مشيراً إلى مزايا ومساوئ كل منها، وإحدى هذه الطرق من أصل هندي، ناقشها ثم أضاف إليها بعض التحسينات وأخيراً شرح مع البرهان طريقاً هندسياً له يرفر الوقت الذي يقضيه الفلكي في انتظار اللحظات المناسبة للأرصاد.

الطريقة الأولى:

مراقبة ظل عصا رأسية حتى يكون أقصر ما يمكن وحينئذ تكون الشمس في نصف النهار ويكون اتجاه الظل هو اتجاه الشمال والجنوب. واعتراض البيروني على ذلك هو أن الشمس قبيل نصف النهار ويحده بقليل لا يحدث تغير يذكر في ارتفاعها، ومعنى ذلك أن اتجاه الظل يتغير خلال زاوية كبيرة بينما لا يحدث تغير محسوس لطول الظل.

الطريقة الثانية:

استخدام حساب المثلثات لمعرفة طول الظل عند الظهر تماماً ثم ترسم دائرة حول العصا نصف قطرها مساوٍ لهذا الطول، ثم نرقي الظل إلى اللحظة التي يمس فيها طرفه محيط الدائرة فتكون هي لحظة الظهر ويكون اتجاه الظل هو الاتجاه المطلوب. ولبيروني اعتراضان على ذلك. أولهما نفس الاعتراض على الطريقة الأولى وهو التغير البطيء في طول الظل حوالي الظهر، والثاني صعوبة تحديد التماس بين الظل والدائرة وكلاهما ذو سمك يجعل التماس منطقة لها مساحة وليست نقطة محددة.

الطريقة الثالثة:

نفس الطريقة السابقة مع حساب طول الظل حين تكون الشمس على خط الشرق والغرب بدلاً من الشمال والجنوب ومزاياها سرعة تغير طول الظل حوالي

(١) يشير إلى المهام السياسية التي عهد بها إليه الأمير أبو العباس مأمون بن مأمون خوارزم شاه.

ذلك الوقت ولكن الصعوبة في أن الشمس لا تكون في هذا الاتجاه إلا في فترة معينة خلال العام.

الطريقة الرابعة:

يرسم اتجاه الظل في يوم معين وقت المشرق أو الغروب وبحساب الزاوية بينه وبين خط الشرق والغرب يمكن معرفة هذا الأخير. وهذه الطريقة تحتاج إلى خلاء منبسط لا عوائق فيه تمنع رؤية الشمس وهي على الأفق.

الطريقة الخامسة:

تعتمد على اختيار الارتفاع معين للشمس ثم نقوم بعمل حسابات لطول الظل واتجاهه بالنسبة لخط الشمال والجنوب عندما تبلغ الشمس ذلك الارتفاع، ثم نرصد الشمس بصفة مستمرة حتى تبلغ ذلك الارتفاع وحينئذ نرسم اتجاه الظل ومنه نعرف خط الشمال والجنوب. وهذه الطريقة فضلاً عن حاجتها إلى عدد من العمليات الحسابية ثم الترقب والانتظار حتى لحظة معينة فإنها قد تفشل نتيجة لموائج جوية كالسحب وغيرها.

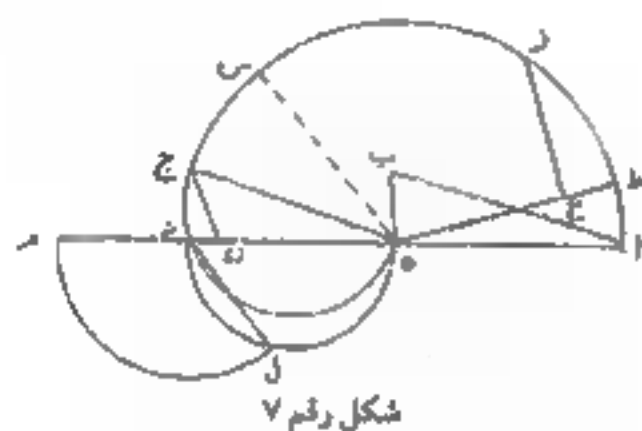
الطريقة السادسة:

المعروفة بطريقة الدائرة الهندية، وهي أن تخط دائرة حول العصا نصف قطرها مساو لنصف طول العصا، والحكمة في اختيار هذا الطول هو أن طرف الظل يدخل ويخرج من الدائرة كل يوم على مدار السنة. ثم تحدد على محيط الدائرة نقطة دخول طرف الظل في الصباح وخروجه بعد الظهر فيكون قطر الدائرة المتوسط بينهما هو اتجاه الشمال والجنوب. والسبب في ذلك أن طولاً الظل في الصباح وبعد الظهر يكونان متساويين إذا تساوى ارتفاعا الشمس في هاتين اللحظتين. ومعنى ذلك أن بعدها عن اتجاه الشمال والجنوب متساويان فيكون الاتجاه المطلوب إذن وسط بينهما.

وقد أثبت البيروني أولاً أن نصف قطر الدائرة يمكن تغييره بحيث لا يقل عن طول العصا \times ظا (ع + م) حيث (ع) عرض المكان، (م) الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء، ثم أشار إلى عدم دقة الدائرة الهندية التي تتجاهل تغير موضع الأرض في مسارها حول الشمس بين الرصدتين مما ينتج عنه عدم توسط الشمال والجنوب لنقطتي دخول الظل وخروجه. ثم اقترح - تحسباً للنتائج - حساب بعد الشمس الحقيقي عن اتجاه الشمال والجنوب في لحظة دخول طرف الظل ولحظة خروجه ومنهما يمكن معرفة الشمال والجنوب بدقة أكثر مما سبق.

الطريقة السابعة:

للبيروني نفسه لا تحتاج لشيء سوى رحلة واحدة في أي وقت شئنا ومنها



شكل رقم ٧

ينتج الاتجاه المطلوب بعد سلسلة من الرسومات الهندسية. فإذا كان ١٥ هو طول الظل واتجاهه في لحظة ما، نرسم ٥ ب عمودياً عليه ومساوياً لطول العصا، ثم نأخذ الزاويتين ٥١ ط ١ ط ٥ ز مساويتين لعرض المكان، ٩٠ - ث على التوالي

حيث (ث) اتجاه الشمس عند الشروق في ذلك اليوم وهو معروف. ثم ننزل زح عمودياً على ٥ ط ونرسم ٥ ج موازياً للمستقيم ا ب ونرسم نصف دائرة ج د ٥ قطرها ج ٥. وبعد ذلك نعتبر ٥ د قطعاً ونرسم نصف دائرة د ل ٥ ونرسم ج ك موازياً للمستقيم ز ح ثم نأخذ ك م على امتداده ٥ د مساوياً للمستقيم ٥ ح. وأخيراً نأخذ الوتر د ل في نصف الدائرة د ل ٥ مساوياً للمستقيم د م ونرسم ٥ م موازياً له فيكون هذا اتجاه الشمال والجنوب المطلوب. والفكرة صحيحة، إلا أن البيروني وقع فيما وقع فيه علماء الهند حينما نسي تغير موقع الأرض في مسارها حول الشمس بين لحظتي شروقها ورصدها.

وتعيين الوقت أمر من الأمور الفلكية المهمة الجديرة بالإشارة إليها، وقد تناولها البيروني بالمتأن في ثلاثة أبواب من هذه المقالة حيث بين في أحدها كيفية حساب ما مضى من النهار منذ شروق الشمس عن طريق رصد ارتفاعها، وفي الثاني من طريق رصد اتجاهها بالنسبة لخط الشمال والجنوب، بينما خصص الثالثه للرصد الليلية على النجوم وتعيين الوقت عن طريقها.

واختتم البيروني هذه المقالة بتحويل المعلومات الفلكية من أي مكان على الأرض إلى قبة الأرض، وهذه القبة هي منتصف العمران. ولما كان القدماء يعتقدون أن نصف النصف الشمالي من الأرض فقط هو الأهل بالعمران، وأن تلك المنطقة تمتد من شواطئ المغرب إلى شواطئ الصين فإن منتصف ذلك هو جزيرة بالهند عند خط الاستواء شرقي طول بغداد بمقدار ٥٠ ٣٠. وتذكر الأساطير الهندية أن بهذه الجزيرة قلعة (لنك) وهي مستقر للشياطين ووصفوا من ارتفاعها في الجو ما يمكن أن يشبه بالقبة فأطلق عليها اسم قبة الأرض.

والمقالة الخامسة من القانون المسعودي تبحث في المسائل الأرضية المتصلة بالظواهر الفلكية، كتعيين خطوط الطول والعرض للبلدان، واتجاه مكان بالنسبة لمكان آخر، وقياس حجم الأرض أو محيطها، وخصائص الكرة السعوية في خطوط العرض المختلفة، ووصف موجز لجغرافية الأرض مع جدول الخطوط الطول والعرض جمع فيه ما يزيد على ستمائة بلد ومكان.

ولإيجاد خطوط الطول أشار إلى استخدام خسوف القمر برصد وقت حدوثه في مكانين أحدهما معلوم الطول ثم ناقش الأسباب في استحالة الاستعانة بكسوف الشمس أو منير القمر للنجوم. رثمة طريقة أخرى لا تعتمد على الخسوف ولكنها تحتاج إلى معرفة عرضي المكانين حيث يرصد فيها وقت عبور القمر لاتجاه الشمال والجنوب في ليلة معينة، وبعد بعض التصحيحات ينتج فرق الطول بين البلدين. أما إذا عرفنا المسافة بين بلدين وعرضيهما فإن الفرق في الطول يمكن حسابه. ولما كان المجال غير متسع أمام البيروني ليشاغل مواقع البلدان وتعيينها بشيء من التفصيل في نطاق القانون المسعودي، فقد أفرد لهذا الموضوع كتاباً كاملاً هو «تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن» شرح فيه جميع الطرق الحسابية والرصدية الممكنة استعمالها في هذا الشأن وضرب الأمثلة المختلفة لأن «الأمثلة تكون مرشدة للحاسب ومعين على الامتحان والتعبير» ومسجلاً النتائج التي أدت إليها أرصاده وأرصاد غيره.

وقد اهتم البيروني بمسألة تعيين اتجاه بلد بالنسبة لبلد آخر لأهمية ذلك في اتجاه المصلين نحو الأماكن المقدسة. وذكر في ذلك طريقتين، يعتمد أحدهما على الحسابات المثلثية باستخدام قوانين المثلثات المعروفة، أما الطريق الثاني فهندسي بحث أو كما أسماه «الطريق الصناعي لمعرفة سمت القبلة وغيرها» لا يحتاج إلى الحسابات المعقدة تسهيلاً للآئمة في البلدان المختلفة في معرفة الاتجاه الصحيح، كما يسر لهم ولغيرهم من قبل رسم اتجاه الشمال والجنوب بالطرق الهندسية.

ويجدر بنا أن نجلها هنا دون التعرض للبرهان على صحتها^(١).

نرسم دائرة أ ج ص على الأرض ونعين اتجاه الشمال والجنوب أ ه ج حيث أ اتجاه الجنوب، ج الشمال ثم نأخذ القوس ج ط مساوياً لعرض بلدنا ونصل ه ط. وكذلك نأخذ القوس ط ز مساوياً ٩٠ - عرض البلد المطلوب اتجاهه. ثم

(١) انظر شرح البرهان في بحث المكاتب بعنوان «الأعمال الفلكية للبيروني» في نشرة مرصد حلوان رقم ٥٧ عام ١٩٦٢.

ننزل ز ك عموداً على ه ط ونجعل نقطة ك مركزاً لنصف دائرة ز ح د. وبعد ذلك

نأخذ القوس ط ب مساوية ٩٠

- فرق الطول بين البلدين ونصل

ب ه ونرسم ك ح موازياً له ثم

ح ل عمودياً على ز ك، ل ي

عمودياً على ا ه ج. والآن إذا

كان البلد المطلوب شرقياً أخذنا

نقطة ع على المستقيم ل ي

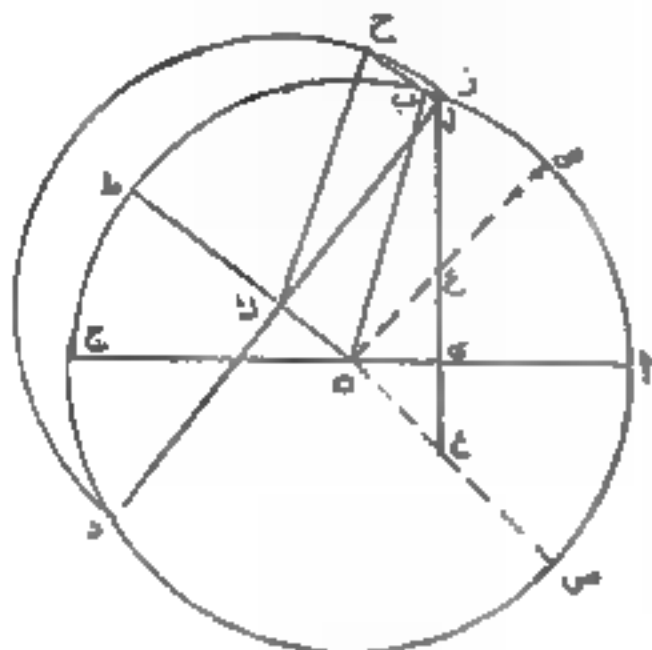
بحيث يكون ي ع مساوياً ح ل،

وإذا كان غربياً أخذنا ع على

امتداد المستقيم ل ي، ثم نصل

ه ع ص فيكون اتجاه البلد

المطلوب.



شكل رقم ٨

أما قياس محيط الأرض

فموضع اهتمام العلماء حتى في عصرنا الحالي، وكان أوائل الباحثين في هذا الأمر علماء الهند واليونان. وقد ذكر البيروني التاريخ الذي مر به هذا الموضوع أيام المأمون بعد ترجمة علوم الحضارتين المذكورتين وتبين التضارب الكبير في النتائج الذي قد يكون مرجعه إلى عدم دقة القياسات أو إلى عدم معرفة العرب للأطوال المستخدمة أو إلى كلاهما. فالمعتقد أن علماء الهند استعملوا وحدة تساوي ثمانية أميال عربية^(١) أما علماء اليونان فقد استخدموا وحدة الاسطاذيا في قياساتهم^(٢)، وأشار البيروني إلى أنه حتى بين علماء الهند نجد اختلافاً كبيراً كما تبين من أهم المراجع الفلكية الخمسة الكبرى عند الهند المسماة بالسدهانتا^(٣) أو كما حُرف اسمها فيما بعد إلى الستد هند.

ولهذه الأسباب أمر المأمون جماعة من العلماء بقياس محيط الأرض (أو

(١) الميل العربي أربعة آلاف قراع سوداء، والذراع ٢٤ أصباً أو شبران. وقد اختلفت الآراء في طول الذراع، ولكن يكاد يتفق المشرق الإيطالي كارلو ثلثينو مع محمود (باشا) الفلكي في أن طوله حوالي ١٩,٢ سم (انظر - علم الفلك، تلويحه عند العرب في القرون الوسطى لكارلو ثلثينو ص ٢٦٨).

(٢) اختلف العلماء أيضاً في مقدار طوله (انظر كارلو ثلثينو ص ٢٧٢).

(٣) أقدم الأعمال الفلكية وأهمها عند الهند، وهي خمسة مراجع لم يحدد تاريخها.

بقياس المسافة التي تقابل درجة واحدة عند مركز الأرض ومنها ينتج كل المحيط) فاختاروا لذلك صحراء سنجار في العراق حيث انقسموا إلى فرقتين قامت إحداهما بالقياسات في اتجاه الشمال والأخرى في اتجاه الجنوب. وقد اختلفت الحكايات بعد ذلك في هل كانت المسافة ٥٦ ميلاً أم ٥٦ $\frac{2}{3}$ ميل كما ذكر معظم المؤرخين. «وهو موقع تعبير باعث على تجديد الامتحان والرصد. ومن لي به؟ وهو محتاج إلى افتداز بسبب الانبساط في المكان، والاحتباس من غوائل المنتشرين فيه».

وعلى الرض من ذلك فقد اختار البيروني قاعاً صفصفاً في شمال دهستان التي بأرض جورجيا، ولكنه عجز عن اختيار المفاوز المتعبة فضلاً عن الحاجة إلى العمود، فعدل عن هذا الأمر حتى كان في الهند فوجد جبلاً مشرفاً على صحراء مستوية الوجه، وهناك استخدم طريقة جديدة في قياس محيط الأرض إذ صعد إلى قمة الجبل وقياس زاوية انخفاض ملتقى السماء والأرض عن المستوى الأفقي الحار بقمة الجبل، فإذا عرفنا ارتفاع الجبل أمكن حساب نصف قطر الأرض. وكانت النتيجة التي وصل إليها البيروني قريبة مما ذكرت المغالبي، فلم يركب مركب الفرور واحترف بالفضل لعلماء المأمون.

«فقد قارب ذلك وجود القوم، بل لاصغه، وسكن القلب إلى ما ذكره فاستعملناه، إذ كانت آلتهم أدق، ونعهم في تحصيله أشد وأشق».

فإذا انتقلنا إلى الجانب الجغرافي، وجدنا البيروني وقد سجل مواقع ما يزيد على ستمائة بلد ومكان، لم يغفلها كما وجدها في كتب الآخرين، إذ لاحظ اختلافاً في اختيار مبدأ قياس خطوط الطول، فإن أهل الصين والهند وفارس بدؤوا من جهة المشرق، أما المصريون والروم والإغريق، فقد بدؤوا من جهة المغرب، ثم اختلفوا فيما بينهم فأخذ بعضهم البداية من ساحل المحيط الأطلنطي وبعضهم من جزائر السعادة (كانارييس) على بعد عشر درجات من الشاطئ ونتج عن ذلك خلط في كثير من الكتب حاول البيروني أن يتحاشاه في جداوله بمقارنة المسافات وفروق الأطوال الناتجة بالطرق الفلكية.

«قد أثبت في هذا الباب جداول تضمنت أطوال البلدان وعروضها بعد الاجتهاد في تصحيحها بموجب أوضاع بعضها من وما بينها من المسافات، لا بالنقل الساذج من الكتب، فإنها فيها مختلطة فاسدة يأخذ بعض أطوال فيها من جزائر السعادة وبعضها من ساحل البحر المحيط...».

وعند وصفه لتضاريس الأرض ومسالك البحار والمحيطات أشار لأول مرة إلى أنه ليس ما يمنع من اتصال المحيط الهندي بالمحيط الأطلنطي جنوب القارة الإفريقية وهو عكس ما كان شائعاً في ذلك الوقت. ثم دلت على ذلك بالعثور على ألواح مراكب مخروزة عند مضيق جبل طارق ومصدرها هو المحيط الهندي وليس المحيط الأطلنطي لأن المراكب في هذا الأخير تسير بالحدود ولا تخاط.

ولا يسعنا في هذا المجال إلا أن ننتقل لحظرة إلى كتابه لتحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن^(١) لنسجل ناحية تاريخية نهينا، أشار إليها البيروني، وهي عن... قناة السويس، فيقول:

«وحيث كانت أرض مصر بحرًا، حرص ملوك الفرس في بعض استيلائهم على مصر على أن يحفروا من القلزم (البحر الأحمر) إليها، ويرفعوا البرزخ عما بين البحرين، حتى يمكن المركب أن يسير من البحر المحيط في المغرب (المحيط الهندي) إليه بالشرق (الأطلنطي) كل ذلك ارتفاعاً وطلب تعميم المصلحة. وكان أولهم سطرطس الملك^(٢) ثم داريوش^(٣)، وحفروا مسافة مديدة هي باقية الآن، يدخلها ماء القلزم بالمد ويخرج بالجزر. فلما قاسوا ارتفاع ماء القلزم، أمسكوا صما واموه خوفاً أن يفسد القلزم نهر مصر لإشرافه عليه. ثم تممه بطليموس الثالث^(٤) على يد أرشميدس بحيث حصل الغرض بلا ضرر، وطمئة بعد ذلك أحد ملوك الروم منعاً للفرس عن ورود مصر منه».

نعود ثانية إلى القانون المسعودي لتابع أعمال البيروني في الفلك فتجده قد خصص باباً لمعرفة أوقات الاعتدالين الربيعي والخريفي والمنقلبين الصيفي والشتوي عن طريق الأرصاد فيبدأ بوصف للألة التي استخدمها بطليموس لرصد الاعتدالين، وهي عبارة عن حلقة تنصب مائلة بزاوية معينة «والعمل بها متعب مشكك وخاصة عند اتفاق الاعتدال ليلاً» ثم وصف آلة قام بصنعها على هيئة نصف كرة يركز مقطعها على أرض ملاء وشرح طريقة استعمالها والحسابات التي منها ينتج المطلوب وضرب لذلك أمثلة بأرصاده التي قام بها. ثم جمع أرصاد وقت

(١) سنووت الثالث (١٨٨٧ - ١٨٤٩ ق.م) - انظر: في موكب الشمس للدكتور أحمد بدوي ج٢ ص ١٣٧، ١٣٩، ١٤٠.

(٢) ملك الفرس من سلالة الأخمينيين (٥٢٢ - ٤٨٦ ق.م) تنظر تحديد نهايات الأماكن للبيروني تحقيق الدكتور ب. بولجاكوف مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد الثامن، الجزء الأول والثاني ص ٤٩.

(٣) ملك مصر بين ٢٤٦، ٢٤١ ق.م.

الاعتدال الخريفي في جدول من أيام هيبارخوس في القرن الثاني قبل الميلاد حتى أيامه في القرن الحادي عشر الميلادي، ولما كانت هذه الأرصاد قد أجريت في بلدان مختلفة فقد حول أوقاتها إلى توقيت غرزة حتى تسهل المقارنة بينها.

ومن أهم الأبحاث الفلكية البيروني ما كتبه عن حركة أوج الشمس وهو أحد المواقع السنوية بين الشمس والأرض. فقد كان المعتقد أن هذا الموقع ثابت في الفضاء اقتناعاً برأي بطليموس في القرن الثاني الميلادي في عدم وجود أي اختلاف بين المرقع في أيامه وبينه في أيام هيبارخوس. أما من رصد الأوج بعد بطليموس ووجده مختلفاً فقد أرجع ذلك إلى الأرصاد نفسها إذ إن أي خطأ طفيفاً فيها ينتج عنه تغيراً كبيراً في موقع الأوج المحسوب. وقد حلل البيروني جميع هذه الأرصاد المختلفة كما قام بأرصاده الخاصة وأثبت قطعاً أن الأوج متحرك، وإن كان المؤرخون^(١) يرجعون هذا الإثبات إلى الزرقل^(٢)، ولكن هذا الأخير ولد عام ١٠٢٩م أي عندما قارب البيروني على الانتهاء من كتابة القانون المسعودي وإن كان للزرقل شرف الوصول إلى أدق نتيجة عرفت حتى ذلك العهد عن مقدار هذه الحركة. ومن المعروف أن دقة النتيجة تعتمد على مقارنة رصدتين بينهما أطول مدة ممكنة^(٣)، فإذا صغرت المدة أو كانت إحدى الرصدتين غير موثوق بها أدى ذلك إلى خطأ كبير.

ويحتوي القانون المسعودي على كثير من المواضيع الفلكية الأخرى والجدول الهامة التي يحتاج إليها علماء الفلك في حساباتهم، فمن المسائل الخاصة بالشمس حركتها السنوية الظاهرية حول الأرض (كان الاعتقاد أنها حركة حقيقية وليست ظاهرية)، فقد اتضح من الدراسات أن سرعة الشمس في هذا المسار غير ثابتة بل تسرع أحياناً وتبطئ أحياناً كما أن الحجم الظاهري لقمر الشمس يتغير من وقت لآخر، وكان تفسير ذلك يفرض المسار دائرة ولكن الأرض لا تقع في مركزها، فإذا كانت الحركة منتظمة بالنسبة للمركز فإنها لا تكون كذلك بالنسبة للأرض. أما السرعة المتوسطة للشمس فهذه تنتج من قياس طول السنة الذي هو الفترة بين حلول الشمس في نقطة من المسار وبين عودتها إلى تلك النقطة. وفي حديثه عن ذلك انتقل البيروني إلى علم

(١) Introduction to the History of Science, G. Sarton, Vol. 1, page 758.

(٢) أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش الشهير بالزرقل من فلكي الأندلس (١٠٢٩ - ١٠٨٧م).

(٣) نقطة الأوج تتحرك ١٨' كل سنة أي درجة واحدة كل ٣٠٥ سنة.

الطبيعة وتمدد المعادن بالحرارة وانكماشها بالبرودة وفي ذلك يقول:

«وعلى هذا عملوا كما عملنا نحن، وإن كان عملنا للتوطيد. ولا بد من وقوع التساهل في أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات إذا قيست إلى عظم ما يقاس بها، وبسبب التغيرات التي وقوعها ضروري في الأشياء الطبيعية، لازم إياها لا يفارقها، كالامتداد المعارض في الحلققات من ثقلها إذا أفرط في تعظيمها حتى يستعطل له ويعرض. أما الاستطالة ففي السمك إذا علفت، وأما الانبطاح ففي العرض إذا نصبت، وبسبب ما يلحقها من أمثال ذلك عند تغير الكيفيات في المواد.

وقد كان المأمون تولى نصب عمود من حديد أدى أخرجه على عشر بدير مران من دمشق، وسواه في صدر النهار ثم قاسه بالمساء فوجده متغيراً عن نصبت قدر طول شميرة بتأثير برودة الليل فيه».

وذكر البيروني أنه كثفاي الأخطاء في قياس طول السنة، يرصد وقت حلول الشمس هذه النقطة المعينة مرتين بينهما عدد كبير من السنين:

«لأن الزمان فيما بين الرصدتين مهما طال وامتد، توزع الخلل الواقع في العمل عليه، وصغر قدره في أجزاءه حتى يجاوز ما يستعمل من أجزاء الحركة إلى ما لا يستعمل منها. وعمر الإنسان وإن طال، بل أعمال عدة قرون متوالية تقصر عن مقدار الحاجة إلى ذلك. فلاجله يمتنع استبداد المرء في هذا الباب بالعمل، ويضطر فيه إلى قيام شخصين على طرفي تلك المدة الطويلة، يتقدم أحدهما ويتأخر الآخر فيقلده».

وقد قارن أرساده بأرساد ميطن واقطين^(١) وبأرساد أرسطرخس^(٢) ثم رصدتين لبطليموس فخرجت له أربع نتائج مختلفة هي على التوالي ٣٦٥,٢٤٢٦، ٣٦٥,٢٤٢١، ٣٦٥,٢٣٩٨، ٣٦٥,٢٤٠٨ يوماً^(٣) كما قارن أرساد هؤلاء بعضها ببعض فوجد أيضاً اختلافاً في النتائج. وقد أرجع ذلك إلى تخالط في الشواريح «كاستعمال الشهور في غير منيها، واستعمال شهور مختلفة لأمم متباينة، إن كان حينئذ أمرها له معلوماً فإنه خفي علينا مجهول». والمصدر الذي استقى منه

(١) من علماء اليونان في القرن الخامس قبل الميلاد، Introduction to the History of Science, Sarton, Vol. I, p. 94.

(٢) القرن الثالث قبل الميلاد، Introduction to the History of Science, Sarton, Vol. I, p. 156.

(٣) الفهجة الحقيقية ٣٦٥,٢٤٢٢ يوماً.

البيروني معلوماته عن الأرصاد وتواريخها هو كتاب المجسطي لبطليموس . وقد دلت على اختلاف التواريخ في المجسطي بضرب أمثلة عديدة من هذا الكتاب :

وفي معرض الحديث عن القمر ، تناول بالتفصيل شرح مسيره المختلف والمستوى أي النانجين عن السرعة الحقيقية غير المنتظمة وعن السرعة النظرية المتوسطة ، وقد افترض في شرحه أن مستوى مسار القمر حول الأرض ينطبق على مستوى مسار الأرض حول الشمس مع أنه في الحقيقة مائل عليه بزاوية معينة . وقد حلل أسباب هذا التقريب بإمكان الوصول عن طريقه إلى المعلومات الصحيحة باستخدام طريقة التقريب المتتابع :

«فلينعلم أن أحوال القمر ، بل جميع المتحركات العلوية (الكواكب) لا يستطيع إدراكها دفعة ، وإنما يتغير على شيء منها ، فيوجد أولها بالجليل من الأمر والتقريب من الحق ، ويتدرج منه إلى الثاني على مثال تلك الحالة ، ثم يعاد به إلى الأول فليعمل ثالثة ليق وبتناول الثاني شيئاً من تلك الدقة . ويتدرج بهما إلى الثالث ثم يرجع منه كذلك إلى المبدأ ولا يزال يفعل ذلك . وهذا ما في وسع المجتهد» .

ثم يشير إلى زاوية الميل هذه - أو أعظم عروض القمر - فيسجل وجود اختلاف بين الآراء وعدم سنوح الفرصة له كي يتعرف على الحقيقة :

«ولم يقع على أعظم عروض القمر اتفاق إلى الآن ، فإن الهند مطبقون فيه أنه أربعة أجزاء ونصف جزء (١ ١/٢) ، وبطليموس يذكر أنه وجده خمسة أجزاء . وهو في زيغ جيش الحاسب أربعة أجزاء ونصف وستس وعشر (١ ١/٢) واستناده في جميع أعماله إلى أرصاد بني موسى^(١) . ولم يتفق لي فيه أدنى شيء يستعان به على تعرف الحال» .

ومع أنه اعترض على بطليموس في كثير من آرائه وأرصاده ، إلا أنه لم يتوان في أن يأخذ برأيه إذا اقتنع بصحته ، ومن ذلك زاوية الميل هذه التي وجد بعد المناقشة أن «رأي بطليموس فيه أولى بالاتباع» .

ومن المواضيع الأخرى المتصلة بالقمر والشمس والتي تناولها البيروني في شيء من التفصيل ، نجد الاختلاف بين مواقع القمر المرصودة من سطح الأرض وبين المواقع المثبتة في الجداول والممتسوبة إلى مركز الأرض ، وموضوع كسوف

(١) أبناء موسى بن شاعر الثلاثة أيام المأمون وهم محمد وأحمد وحسن ، أدلوا بقسط كبير في الرياضة والفلك وأنفقوا معظم ثروتهم في سبيل العلم .

الشمس وخسوف القمر والفرق بينهما ووصف أنواعهما المختلفة وحساب أوقاتها ومقدار الجزء المنكسف وموضعه . كما فسر أسباب ظهور الفجر قبل شروق الشمس بامتزاج الغلاف الجوي وبالمثل شفق ما بعد الغروب وأوقائهما . وفي إمكان رؤية الهلال شرح الأسباب التي تصنع رؤيته حتى مع وجوده فوق الأفق، ثم أوضح بالطريق الهندسي الحدود النسبية بين القمر والشمس والتي عليها تعتمد ظروف رؤية الهلال ما لم تتدخل العوامل الجوية .

وعند الحديث عن النجوم (الكواكب الثابتة) أوضح الفرق بينها وبين الكواكب (الكواكب السيارة) وأسباب تسمية النجوم بالكواكب الثابتة، وهنا يذكر أن الفرق المألوف بينهما راجع إلى حركة الكواكب في مساراتها وتغير مواقعها في السماء بالنسبة للنجوم ولبعضها البعض، أما الفارق المعروف لنا حالياً عن كون الكواكب أجسام مظلمة تستمد ضوءها من الشمس فلم يكن شيئاً مؤكداً في ذلك العصر، فعند حديثه عن الكسوف في موضع متقدم قال :

«فأما الكواكب، فلما لم تطرد فيها الدلائل السوجبة للقمر شكله الكروي، تلونت آراء المجتهدين في أنوارها فمنهم من أضافها إلى مسائلة الشمس في الاستنارة بنفسها، ومنهم من رأى إضافتها إلى مسائلة القمر في قبول النور من غيره»^(١).

وسجل البيروني أعمال العرب في مجال النجوم، فعند تقسيم النجوم حسب أقدارها (درجة لمعانها) أشار إلى جداول بطليموس المحتوية على النجوم وأقدارها وإلى توسط بعض النجوم بين قدر وآخر حتى أن أبو الحسين الصوفي^(٢) في جداوله نقلها من مرتبة إلى أخرى . ولعل ذلك أول فكرة في تقسيم الأقدار الصحيحة إلى كسور وهو المعمول به في الوقت الحاضر أما عن ثبات النجوم في السماء وعدم وجود حركة لها خلاف الشروق والغروب - وهو أمر بعيد عن الصحة كما ثبت من الدراسات الدقيقة في المصور الحديثة - فقد أشار إلى اكتشاف العرب للحركة الثانية عندما قال :

«قيل فيها أنها كلها متحركة نحو التوالي بحركة واحدة شرقية على مثال تحركها جملة بالحركة الغربية، وأي شيء أظهر فيها من وجود إبرخس قلب الأسد^(٣) متقدماً للدائرة المارة على الأنطاب الأربعة^(٤) إلى خلاف التوالي بسدس

(١) أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي الرازي (٩٠٣ - ٩٨٦م).

(٢) ألمع نجم في كوكبة الأسد.

(٣) قطبي محور الأرض وقطبي فلك البروج (مسار الأرض حول الشمس).

جزء (١٠)، وكونه الآن مجاوزاً إياها إلى التوالي بأكثر من نصف برج (١٥). فظاهر أنه متحرك، إلا أن شكله (أي وضعه) من سائر الكواكب (الكواكب الثابتة أي النجوم) باق على حاله، فكلها إذن متحركة حركة مشابهة لحركته^١.

ويستطرد بعد ذلك فيبين أن هذه الحركة للنجوم على محور. فلك البروج Ecliptic ويبحث تأثير وجود هذه الحركة على خصائص النجم كالشروق والغروب وموقعه بالنسبة للنجم القطبي ونقطة الاعتدال، ولم يش هذا التأثير عندما وضع جداوله لمواقع النجوم حيث جمع ١٠٢٩ نجماً وصف مكان كل منها في كوكبته وأعطى موقعه إلى أقرب دقيقة قوسية، وقدره كما رآه بطليموس والصوفي. أما التصحيح الذي أضافه فكان للموقع:

«قد أثبت في هذه الجداول ما في كتاب المجسطي (كتاب بطليموس) من مواضع الكواكب بزيادة ثلاثة عشرة درجة على أطوالها لما تقدم ذكره، بعد العناية الصادقة بتصحيحها من عدة نسخ وتراجم مختلفة ثم إلحاق ما وجب إلحاقه بها بعد تصديره مثلها، والاجتهاد في تقويم ما عثر أبو الحسين ابن الصوفي على اختلال منه، بعد استنكار أمره، والتعجب من قلة اهتزازة لتولي تصحيح ذلك».

وأنهى حديثه عن النجوم بذكر منازل القمر ونجومها طبقاً لرأي العرب والهند، كما قارن بين هدف كل منهما في دراسة تلك المنازل، فالهند استعملتها بقصد التنجيم والتنبؤ بالحوادث بينما اهتم العرب ليربطوا بينها وبين أحوال السنة وفصولها وما يحدث فيها من تغير في أحوال الجو وغيره.

وبعد النجوم جاء ذكر الكواكب، فأعطى شرحاً هندسياً لحركاتها، وفسر مع البرهان أسباب حركتها المستقيمة والإقامة والرجوع العارض^(١) واختتم ذلك بإقتران كل كوكبين أي باجتماعهما في جزء واحد من فلك البروج ثم شروط حجب أحدهما للآخر وحجب القمر لسائر الكواكب.

ولم يكن البيروني ممن يؤمنون بالتنجيم، ومع ذلك فقد اختص المقالة الأخيرة من القانون المصنوع بالحديث عنه، ولكنه تناول من الناحية الرياضية وطرق الحسابات الفلكية البحتة التي يحتاجها المنجمون. وليس أدل على سخفه على المنجمين ما ذكره في بداية هذه المقالة:

(١) نتيجة لحركة الأرض حول الشمس وحركة الكوكب في نفس الوقت نشاهد وقد سار في مداره العادي ثم إذا به يقف عن الحركة وبعد ذلك يتراجع إلى الخلف.

«هذه الصناعة»^(١) التي قصر الكتاب عليها، على استغنائها بذاتها لنفاة قدرها في نفسها، لا تكاد تميل إليها القلوب التي لا تتصور كيفية اللذة إلا في مقدمات الآلام الجسمية، ولا النفع إلا في الأمور الدنياوية. وإذا لم ترغب فيها رغبت عنها وعافتها، فعادتها وأهلها. ولهذا السبب رجز القدماء أكروان العالم بقضاياها، وطرقوا إلى تقديم المعرفة بها من تأثيراتها طرقاً، أشبهت شبنماً من الإقناع، وفننوا عليها صناعة الأحكام»^(٢).

(١) يقصد بذلك علم الفلك الحقيقي.

(٢) يقصد بذلك التحجيم.

وزيادة في الفائلة نورد مقالة
للدكتور أحمد محمود الساداتي حول كتاب
«تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة
في العقل أو مرفوضة» لأبي الريحان البيروني

كان العرب قبل الإسلام، على معرفة غير قليلة بالهند وأحوالها من طريق تجارهم الذين اضطلوعوا بمقايضات منتجات تلك البلاد وحملوها في مواخيرهم من شاطئ الهند الغربي إلى جنوب الجزيرة العربية، ولم تكن رحلة الشتاء والصيف التي ورد ذكرها في القرآن الكريم إلا إحدى رحلات هذه التجارة.

كذلك وقف العرب القدماء على جانب من حضارة الهند وما بها من ثقافات عن طريق المدارس العلمية الساسانية بأرض الفراتين وكان ينهض بالتدريس فيها حكماء الهنود واليونان. وعلى أيدي أطباء الهنود بمدرسة جند سابور نبغ من بين طلابها من العرب الحارث بن كلدة الثقافي حتى ذاعت شهرته ببلاد فارس.

وفتح المسلمون بلاد الشام ومصر وتوغلوا في فارس شرقاً، وتخطت جيوشهم شمال إفريقيا إلى بلاد الأندلس في الغرب. وبهمة القائد العربي الحجاج بن يوسف الثقفي استولى العرب على إقليم السند أواخر القرن الأول الهجري بقودهم محمد بن القاسم الثقفي. ولم يكن قد بلغ العشرين من عمره بعد. ويُنزل بتلك الأراهمي المفتوحة جموعاً من اليمانيين والقيسيين ممن كانوا بصحبته، فلا يمضي قرن على ذلك الفتح حتى ينتشر الإسلام في تلك الأصفاق على نطاق واسع ويظهر جيل من السنديين أنفسهم بحذقون العربية ويستغلون بعلمها.

وبرغم توقف المسلمين عن المضي في فتوحاتهم الهندية حتى القرن الرابع الهجري، وعلى صغر الرقعة المفتوحة من الأرض، فقد جنت الثقافة الإسلامية مكاسب عظيمة في مختلف فنون المعرفة باتصالها بالهند من جديد حتى ليقول بحق المؤرخ E.B.Havell في كتابه (History of the Aryan Rule in India, pp.

(56-254) بأن المسلمين مدينون للهند كة أولاً - لا لليونان - بكثير مما وصلهم من ألوان الثقافة الجديدة في فجر حياتهم. ويؤيد رأيه هنا أن أول كتب في الفلك والرياضيات والطب حملت إلى بلاد الخلافة في بغداد وذلك أيام المنصور العباسي، كانت هندية. ثم جاء البراميكة. وكان آباؤهم سادة يوفيين في الغالب، فعنوا بأمر الهند في دولة العرب، وأحضروا علماء طبها وحكمتها، على حد قول صاحب الفهرست، ورعوا حركة ضخمة لنقل تراث الهند إلى العربية، لتبلغ الدراسات الهندسية من بعد ذلك إلى أكمل وأوفى مرورها عند أبي الريحان البيروني أعظم علماء عصره بلا شبهة، بعد أن جاب الهند سنين طويلة وحقق لغتها، وخالط أهلها، واستمع إلى بيان معارفهم من أفواه علمائهم، وغاص في بطون متونهم، ليخرج على الناس من بعد ذلك بأول وأوفى ما كتب عنهم، بلسان عربي مبين، وليكون كتابه هذا، موضوع مقالنا، هو فيما بعد الوسيلة إلى اطلاع العالم كله على هذا التراث الإنساني الثخيل.

ويلف الغموض سني حياة هذا العالم الأولى فلا نعرف شيئاً يذكر عن أسرته أو من عباه وما تلقاه في أول عهده بالتعليم. وكل ما نسمنا المراجع به أنه ولد في ذي الحجة من عام ٣٦٢هـ (سبتمبر ٩٧٣م) بظاهر مدينة خوارزم (بيرون، فارسي = ظاهر خارج، عربي) بإقليم خوارزم وهو خيرة الحالية. وقد أخطأ بعض من كتبوا عنه، مثل ابن أبي أصيبعة والشهرزوري، فنسبوه إلى بيرون (بارن القديمة) بالسند.

ويشبين كذلك من رسالته، الفهرست، في بيان مقالاته وكتبه، أنه اتصل بثلاثة من أشهر علماء عصرهم كتبوا له باسمه جملة مقالات في العلوم الطبيعية والرياضية والفلك فأناروا له بذلك طريق البحث ومهدوا له سبيل الصنعة، وهم: أبو نصر منصور علي بن عراق وأبو سهل عيسى بن يحيى المسيحي وأبو علي الحسن بن علي الجبلي.

والمعروف أن البيروني رحل عن موطنه إلى الري وهو في العشرين من عمره، ومنها قصد إلى جرجان حيث التقى بأستاذه الطبيب المنجم أبي سهل المسيحي. وفي رعاية أمير جرجان الزياردي قابوس بن وشمكير بدأ البيروني التأليف، وكتب باسم هذا الأمير كثيراً من المقالات والكتب. وفي مدة حكم هذا الأمير الثانية بعد عودته إلى بلاده (٣٨٨ - ٤٠٣هـ) كتب البيروني باسمه كتابه الكبير، الآثار الباقية عن القرون الخالية، وفيه يتناول تواريخ كافة الأمم والشعوب وحساب السنين عندهم مع ذكر أعيادهم، وقد نشره المشرق إنوارد ساخار في

طباعات متعددة، ويقع في ٢٦٢ صفحة من القطع الكبير. وقد كتبه مؤلفه وهو في التاسعة والعشرين من عمره وزاد فيه فيما بعد على ما سوف نشر إليه.

هذا ويشير المؤرخ أبو الفضل البيهقي في تاريخه الفارسي، الذي كتبه للسلطان مسعود الغزنوي، إلى كتاب المسامرة في أخبار خوارزم للبيروني. ولولا ضياع هذا الكتاب لوقفنا على الكثير من سيرة هذا العالم الذي نكتب عنه.

ومن عبارة البيهقي التي نقلها عن هذا الكتاب ثبت لدينا أن البيروني قد عاد إلى خوارزم عام ٤٠١ هجرية، إذ يقول إنه قضى سبع سنين في خدمة أبي العباس المأمون بن المأمون آخر أمراء دولة المأمونيين، وقد سقط على هذا الأمير بعض جنده عام ٤٠٧ هـ وقتلوه، لیسارع عند ذلك صهره السلطان محمود الغزنوي بدخول خوارزم والانتقام من قتلته ويضم البيروني إلى حاشيته.

ونقل البيهقي كذلك عن كتاب المسامرة ما يفيد بأن أبي الريحان البيروني كان على صغر سنه موضع توقير وإجلال بخوارزم.

«حكى أبو الريحان أن خوارزمشاه ركب ذات يوم وكان ثملاً فاشرب من حجرتي وأمر بمنادائي فتمهلتي، فأسرع بحصانه حتى باب حجرة نوبتي وأراد أن يترجل، فقبلت الأرض وأقسمت أغلظ الإيمان حتى لا أفعل، فقال: «العلم من أشرف الولايات يأتيه كل النور ولا يأتي» ثم قال: «لولا الرسوم الدنيوية لما استعصبتك فالعلم يعلم ولا يُعلم».

«ولعله قد طالع أخبار المعتضد أمير المؤمنين، إذ قرأت فيها أن المعتضد كان يوماً في البستان وكان يمسك بيده ثابت بن قرة ويسير معه، ولجأه سحب يده، فسأله ثابت: لماذا سحبت يدك يا أمير المؤمنين، فقال: «كانت يدي فوق يدك والعلم يعلم ولا يعلم والله أعلم بالصواب».

(الترجمة العربية لتاريخ البيهقي ليحيى الخشاب وصادق نشأت، القاهرة ١٩٥٦ ص ٧٣٤ - ٧٣٦).

كذلك كان البيروني محل ثقة شاه خوارزم الكاملة وموضع سره، حتى عهد إليه بأن يستقبل رسول أمير المؤمنين القائد بالله في منتصف الطريق إليه ويتسلم منه في السر الخلع التي بعث بها إليه ويكتم خبرها، إذ خاف أن يقف على أمرها السلطان محمود الغزنوي ويكتشف أن الأمير قد حصل عليها دون وساطته هو وشفاعته عنه فيغضب عليه وكان يخشاه أشد الخشية.

وتختلف الروايات عن أول اتصال هذا العالم بالسلطان محمود الغزنوي، فتمتها ما يقول بأن شاه خوارزم كان قد بعث به في سفارة إلى محمود ومنها ما

يقول بأن محمرداً كان قد سأل صهره الخوارزمي أن يبحث إليه بأعلام بلاطه الأربعة وهم: أبو سهل المسيحي والبيروني وأبو الخير وابن سينا. والمعروف أن أبا سهل وابن سينا كانا قد غادرا خوارزم قبل قدوم رسل محمود، على أن ابن سينا لم يكن ليقبل بأية حال السير إلى غزنة، ومحمود يعلم عنه ضعف العقيدة، فضلاً عما كان بينه وبين البيروني من خصومة في العلم شديدة مشهورة. وفي بلاط محمود التقى البيروني بجملة من فلاسفة عصره وأدبائهم.

ولئن كانت المراجع نضن علينا بالتفصيل في مثل هذه المواضع الخاصة من سيرة البيروني، إلا أنها تطلعتنا في الوقت نفسه اطلاعاً واسعاً على نشاطه العلمي الملحوظ وما أثمر من مؤلفات كثيرة العدد غزيرة المادة بلغ بها إلى أن صار من أعظم العلماء في عصره ومن بعد عصره.

درس الرياضيات والفلك والطب وتم يقتصر على التأليف فيها وحسب بل وتناول كذلك الآداب والتاريخ واضطلع بتدوين أخبار الأمم وتواريخ العلوم.



دفع البيروني حرصه على سلامة منهجه العلمي إلى إتقان جملة من اللغات ومنها اليونانية والسكسكريتية فضلاً عن الفارسية. فلقد كان يلتزم الرجوع إلى المصادر الأصلية فيما يكتب التزاماً صارماً تراه واضحاً جلياً في كل ما كتب بلا استثناء. فما هو يتحدث عن تاريخ الطب عند اليونان فيذكر كبارهم من أمثال غورس وأبقراط وجالينوس وأسقليوس، حتى تمنعه ضعف الروايات التي بين يديه من المضى في الحديث عن تلاميذهم حيث يقول: «ولنضع في هذا الجدول ما في مقالة إسحاق من غير أن نذكر تلاميذهم فلا فائدة فيه إذ لم ننقله عن خط سرياني أو يوناني يعطينا أماناً من التصحيف».

وهو، بعد، في قراءته لما يقع في يده من الكتب يحرص كل الحرص على التثبت مما ورد فيها، فما هو يريه بعض ما يرويه أبو بكر بن زكريا الرازي عن ماني فلا تقعد به همته حتى يحصل على هذا الكتاب الذي أشار إليه صاحبه بعد أربعين سنة من البحث والاستقصاء ليعلن عند ذلك، بإنصاف العلماء، أن الرازي قد خدع بما اطلع عليه وأنه هو نفسه ليس بخادع.

«ذلك أني طالعت كتابه (أي الرازي) في العلم الإلهي، وهو يبادئ فيه بالدلالة على كتب ماني وخاصة كتابه الموسوم بسفر الأسرار... فحرضتني الحقائق بل خفاء الحقيقة على طلب تلك الأسرار من معارفي في البلدان والأقطار، وبقيت في تباريح الشوق نيفاً وأربعين سنة إلى أن قصصني بخوارزم بجند من همدان

مترسلاً بكتب وجددها... وفيها مصحف قد اشتمل من كتب المانوية على... ومن جملة ما طلبته سفر الأسرار فخشيتني له من الفرح ما يخشى الظلمات رؤية الشراب... ثم اختصرت ما في السفر من الهذيان البحث والهجر المحض ليطالعهما ماووف بأفتي وسيعجل للشقاء منها، فهذه حال أبي بكر (الرازي) ولست أعتقد فيه مخادعة بل اتخداعاً لما يعتقد هو فيمن تزعمهم الله عن ذلك ولم يتحس حظه فيما رآه فالأعمال بالنيات وكفى بنفسه يومئذ عليه حسية».

ولئن كان أسلوبه في الكتابة لا تغلب السلاسة والسهولة عليه إلا أن القموض لا يلفه، وتراء يتفد وشيكاً بعباراته القصيرة إلى لب الموضوع الذي يعالجه. وهو لا يتردد في أن يعلن صراحة بأنه إنما يكتب فقط للخاصة من العلماء الذين يفرض فيهم الإحاطة التامة بمعارف عصره حتى جاءت المثالات فيها على التزرد «إني أخلي نصائفي عن المثالات ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها من كان له داية واجتهاد وهو محب للعلم. ومن كان من الناس على غير هذه الصفة فليست أبالي فهم أم لم يفهم (سأخار = مقدمة الآثار الباقية ص ٧٠).

وأدى به نهجه هذا مع ميله الشديد إلى الجدل والمناظرة وما كان يصطنعه فيها من أسلوب ساحر عنيف إلى أن تعرض بذلك لمخاصمة كثيرين له في زمانه وبعد زمانه، حتى كان من كتاب التراجم من سكت عن الإشارة إليه ولو بكلمة واحدة، ومنهم ابن خلكان.

وفي عصرنا هذا نرى أعلام المستشرقين يصفونه بأنه كان بطليموس عصره ويقررون أنه طاق كل علماء زمانه بمعرفته الواسعة العميقة في الرياضيات والفلك وتقويم البلدان، فضلاً عما كان يتمتع به من قريحة نفاذة وما كان يصدر عنه من اتجاهات نقدية تشبه إلى حد كبير تلك التي عرفتها أوروبا في عصورها الحديثة (مقدمة الآثار الباقية لسأخار).

مقالات البيروني وكتبه

كفى البيروني الباحثين مشقة حصر مؤلفاته حين اضطلع هو نفسه بإثبات غالبيتها الغالبة في رسالته المعروفة بالفهرس: «أسماء الكتب التي اتفق لي عملها سنة سبع وعشرين وأربعمائة وقد تم من عمري خمس وستون سنة قمرية وثلاث وستون سنة شمسية». وهو يقدم لها بحديث ناقد يستعرض فيه كتب أبي بكر الرازي وآرائه.

ويبدأ فهرسه هذا بذكر ثمانين عشرة مقالة له أغلبها في الفلك، ومن بينها

كتاب الوساطة بين أبي الحسن الأهوازي والخوارزمي ويقع في ٦٠٠ ورقة وجوامع
الموجود لخوارطر الهند في حساب التنجيم وقد أتم منه ٥٥٠ ورقة.

ثم يصنف لنا من بعد ذلك أغلب مؤلفاته هذه في تسعة أبواب هي :

١ - أطوال البلاد وعروضها، وفيه خمس عشرة رسالة.

٢ - الحساب، وفيه ثمان رسائل.

٣ - الشعاعات والسمرة وفيه أربع رسائل.

٤ - الآلات والعمل بها، وفيه خمس رسائل.

٥ - الأزمنة والأوقات، وفيه خمس رسائل.

٦ - المذنبات والذوائب، وفيه خمس رسائل.

٧ - تحقيق منازل القمر، وفيه كتاب واحد يقع في ١٨٠ ورقة.

(ثم يذكر من بعد ذلك عشر مقالات في خواص المعادن والهندسة والطبيعة
والفلك).

٨ - التنجيم وفيه ست رسائل.

٩ - ما يجري مجرى الأحماض من الهزل والسخف وهي اثنتا عشرة رسالة مما
نقلها عن الآداب الفارسية والهندية كمحدث فسيم السرور وعين الحياة،
وحديث صلمي البابان، أو ما تصدى فيه لدراسة أشعار العرب كقافية الألف
من الإنعام في شعر أبي تمام.

١٠ - العقائد، ويشمل على كتاب واحد هو: تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة
للعقل أو مرذولة ويقع في ٧٠٠ ورقة.

ويذكر من بعد ذلك خمسة كتب أخرى من بينها كتاب باتنجل الذي نقله عن
المسكوكية وأفاد منه في تأليف كتابه القانون المسعودي.

ويشير البيروني من بعد ذلك إلى جملة كتب ورسائل له ذهبت عنه نسخها
وسوادها. ويختتم بيان كتبه هذا بالإشارة إلى كتب عشرة ورسائل أخرى لم يكن قد
انتهى بعد منها، ومنها القانون المسعودي والآثار الباقية من القرون الخالية. وهذا
الكتاب الأخير كان قد كتبه للأمير الزيارى قابوس بن وشمكير ثم ما فتى يضيف
إليه كل ما يقع في يده من مادته.

وما إن يفرغ من سرد ذلك كله حتى يفصح عن نيته في كتابة مقالات أخرى
وترجمة كتب الهند يعون من الله لو تأخر الأجل وسلمت المحاسن وصح البدن.

والبيروني شديد الاعتداد بكل ما كتب حتى ما صنعه في شبابه منه، ولا يفوته أن يؤكد ذلك في فهرسه حيث يقول: «ويجب عليك أن تعلم فيما عدته من كتبي مما عملته في حديثي وازدادت المعرفة بفنه بعد ذلك فلم أطرحه أو استرذله فإنها جميعاً أبتائي والأكثر بابتني وشعره مفتون...».

ولا يسكت البيروني عند بيان كتبه ومقالاته هذه حتى يذكر من بعد ذلك ما كتبه باسمه أساتذته الثلاثة أبو نصر بن عراق وأبو سهل بن يحيى المسيحي وأبو الحسن بن علي الجيلي وهي أربع وعشرون رسالة في مختلف نواحي المعرفة يقول عنها «إنها بمنزلة الرائب في الحجور والقلائد على المنحور لا أميز بينها وبين الأنهار».

وتوفي أبو الريحان البيروني في رجب من عام ٤١٠هـ ديسمبر ١٠٤٨م أي بعد مضي ثلاث عشرة سنة على تحريره لبيان كتبه هذا. وفي هذه السنوات كتب عشرات الرسائل الأخرى فبلغ بذلك عدد ما أمكن حصره من مؤلفاته جميعها ما يقرب من مائة وخمسين كتاباً، أغلبها يتراوح عدد أوراقه بين المائتين والستمائة ورقة.

ويُجمع الشهرزوري في كتابه نزهة الأرواح في تاريخ الحكماء، ويقاوت الحموي في الجزء السادس من مجموعهم وغيرهما على أن البيروني كان «لا يكاد يفارق يده القلم وعينه النظر وقلبه الفكر إلا في يومي النيروز والمهرجان من السنة لإهداء ما يمر الحاجة إليه في المعاش من بلغة الطعام وعلفة الرياض».

ويذكر هؤلاء كذلك أن السلطان مسعود الغزنوي كافأ البيروني على كتابه القانون المسودي بثلاثة جمال تنوء بأحمالها من الفضة، فردها أبو الريحان واعتذر إليه عن قبولها بقوله: «إنما يخدم المعلم للمعلم لا للمال».

وقد جمع ظهير الدين أبو الحسن البيهقي من رجال القرن السادس (وهو غير البيهقي المؤرخ) جملة من ماثور أقوال أبي الريحان ضمنها كتاب تاريخ حكماء الإسلام (تحقيق محمد كرد علي بدمشق ١٩٤٦).

كتاب تحقيق ما للهند

غزا مسعود الغزنوي الهند سبع عشرة مرة خلال سبعة وعشرين عاماً، ابتداء من عام ٣٩١هـ - ١٠٠٠م وأعجب بتلك البلاد حتى فكر في الإقامة الدائمة بها. وظل أبناؤه يحكمون هناك قرابة قرنين من الزمان.

ويفتح محمود الجذبي لهذه البلاد يبدأ دور الحكم الإسلامي فيها وهو أظهر أدوار الهند التاريخية على الإطلاق، وقد انتهى بضم البريطانيين تلك البلاد إلى مستعمراتهم منتصف القرن الماضي.

ويشجلى مظهر الإسلام بطبيعته، كدين ومدنية، واضحاً مشرقاً عند ذلك الفاتح الغزنوي حين كان يجالد بعسكره جند الهند في حومة القتال ويناظر بعلمائه براهمتهم في حلقات الدرس ومعه أبو الريحان البيروني العالم بالسنسكريتية وآدابها.

ولقد صاحب البيروني محمود ثلاثة عشرة مرة في غزواته الهندية أتبع له فيها أن يحيط بعلوم الهند ويقرأ أسفارها ويخالط علماءها، حتى إذا ما اطمان إلى ما وقف عليه من مختلف فنون المعرفة عندهم وعرف بتقاليدهم ورسومهم وألم بمناهجهم في البحث وطرائقهم في أعمال الفكر، خرج يعرض علينا في سفره الكبير - موضوع مقالنا - حضارة الهند ومدنيتها عروفاً شاملاً يتميز بدراساته النقدية العميقة المستفيضة.

والكثير مما يضمنه هذا الكتاب من المعلومات القيمة لم يكن بالجديد على المسلمين في ذلك الوقت فحسب، بل لقد كان كذلك حتى بالنسبة للثقافة الأوروبية في العصور الحديثة على ما يشير إليه المستشرق الألماني إدوارد ساخاو في الصفحة الرابعة من المقدمة القيمة التي صدر بها هذا الكتاب حين نهض بتحقيقه ونشره أواخر القرن الماضي.

ولقد سبق البيروني إلى وصف الهند سفير إغريقي، وحاجان بوديان من الصين.

أما السفير اليوناني فهو ميخاستين الذي بحث به سلوكس الأول عام ٣٩٥ ق.م. إلى جنديراكبتا مؤسس دولة الموريا، بعد جلاء الإسكندر عن الهند، يسأله تحويل مجرى التجارة الهندية من الطريق البحري الذي يؤدي إلى البحر الأحمر لمصر، إلى الطريق البري عبر إيران والعراق والشام وكانت من أراضيه. ولم يبق لنا من وصف هذا السفير للهند إلا مقتطفات قليلة تشير إلى ازدهار الحضارة الهندية (Cambridge Hist. of India 348, 467).

أما الحاجان الصينيان فهما فاهايان وهيون سانغ وقد لهما الهند في القرنين الخامس والسابع الميلاديين على التوالي. وفي مذكرائهما وصف شيق لبلاط ملوك الهند وما كان به من فلاسفة وشعراء، وما كان بتلك البلاد من جامعات ومنها

جامعة تكسيلا المشهورة (الهند وجيراتها لول ديورانت ترجمة زكي نجيب محمود).

ويقرر الأستاذ بيلر (Buehler: Truebner's Record 1885 August, P.63) بحق أن ما كتبه هؤلاء هو أشبه بما يكتب للصغار، فلا يقارن بما صنفه البيروني في ذلك.

وما يميز به البيروني عن هؤلاء، مجتمعين، أنه لم يدرس طبيعة هذه البلاد وأحوال سكانها فحسب بل ودرس كذلك لغتها وآدابها في مختلف بيئاتها ووقف بنفسه على رسومها وتقاليدها. وهو فيما يكتب عنها يعتمد على ما شاهده بنفسه وسمعه بأذنيه أكثر مما يعتمد على ما قرأه «إنما صدق قول القائل ليس الخبر كالبيان لأن البيان هو إدراك عين الناظر عين المنظور إليه في زمان وجوده وفي مكان حصوله».

وهو ينظر في ذلك كله بعقل الرياضي الفيلسوف العارف بمناهج البحث عند أرسطر وأفلاطون وبطليموس وجالينوس، لمخاض في نقده، عميق في بحثه، معتدل في قصده متحرر للحقيقة التاريخية ما وسعه ذلك، حتى ليرفض الهنادكة إلى اليوم عن كتابه هذا الذي أطلعهم عموماً على الكثير من سالف أمجادهم وأشاد فيه بمدنيته، وإن اختلفوا معه في بعض المسائل.



انتهى البيروني من تأليف كتابه هذا في المحرم من عام ٤٢٣هـ - ١٠٣١م، أي بعد مرور عام ونصف عام على وفاة محمود الغزنوي الذي جاء به من خوارزم إلى غزنة وصحبه معه في غزواته الهندية. وبهذا يكون البيروني قد بلغ الثامنة والخمسين من عمره حين فرغ من كتابه هذا.

والغالب أنه كتب على فترات ثم أملاه في صورته الأخيرة بغزنة. هذا والمعروف أن محمود قد صاحب معه جملة من المعماريين الهنود إلى قصبة ملكه ساهموا في إقامة منشآته بها - وكذلك فعل تيمورلنك من بعده بأربعة قرون - ولا يستبعد أن يكون نفر من أطباء الهند وحكامها قد صحبوه إلى غزنة كذلك. ومن المقرر أيضاً أن أعيان الهنود كانوا يقصدون بلاط الغزنويين وينخرطون في سلك حاشيتهم.

ولقد بلغ البيروني بدراسة المنكرية ما لم يبلغه غيره من علماء عصره في مجال التحقيق العلمي. ذلك أن كل من كان يشتغل بعلوم اليونان مثلاً في عصره،

ومنهم ابن سينا، كانوا يعتمدون على الترجمات السريانية دون الأصول الأولى لها في الغالب.

ويتحقق لدينا تمكنه التام من لغة الهند بشواهد متعددة ترد في كتابه. فهو يقول في ص ٩٠ «وهي تشابه العربية بتسمي الشيء الواحد فيها بعدة أسماء، مقتضية ومشتقة، وبوقوع الاسم الواحد على عدة مسميات معوجة في المقاصد إلى زيادة صفات... وهي مركبة من حروف لا يطابق بعضها حروف العربية والفارسية بل لا تكاد ألسنتنا ولهاثنا نثقاد لإخراجها على حقيقة مخرجها... ولا أيدينا في الكتابة لحكايتها إلا بالاحتيال لضبطها بتغيير الخط والعلامات وتقليدها بإعراب إما مشهور أو معمول».

ويذكر مثل ذلك عنده في الصفحات ١٠، ١٢، ٨٢، ٢١١. كما يلاحظ أنهم يعظمون الأسماء في لغتهم بالتأنيث كما يعظمها العرب بالتصغير.

وثمة دليل آخر على تمكنه من هذه اللغة تراه حين يورد المصطلحات السنسكريتية الكثيرة وما يقابلها بالعربية مما يستنبطه لها على قاعدة رسمها «وذاكر الأسماء والمواضع في لغتهم ما لا بد من ذكره مرة واحدة بوجوبها التعريف، ثم إن كان مشتقاً يمكن تحويله في العربية إلى معناه لم أمل عنه إلى غيره، إلا أن يكون بالهندية أخف في الاستعمال فنستعمله بعد قاية الثوتقة منه في الكتابة، أو كان مقتضياً شديداً للاشتهار فبعد الإشارة إلى معناه، وإن كان له اسم عندنا مشهور لقد سهل الأمر ص ١٣.

ومن أمثلة ذلك، بسيط الريح سهرس وهو اللموس، وبسيط النار روي وهو الميهر (ص ٢١) وجاتك أي المواليد (ص ٤٨)، ونشيش أي صاحب الليل، ودجيشر صاحب البراهمة، وشبانس أي بارد الشعاع (ص ١٠٦).

وهو بعد حريص كل الحرص على التثبت اليقين في كل ما ينقل أو يقرأ فلا يتردد في طلب إيضاح ما يغمض عليه أو يتشكك في صحته، «وربما وقع في خلدي من جهة أرباب المكتب والأخبار أنهم أعرضوا عن الترتيب واقتصروا على ذكر الأسماء، وأن النساخ تجاوزوا فإن المعبرين في بالترجمة كانوا ذوي قوة على اللغة وغير معروفين بالخيانة بلا فائدة» ص ١١٢.

هذا والمعروف أنه ظهر بالهند، نتيجة للفتح العربي للسند أواخر القرن الأول الهجري، طبقة من الهنود أنفسهم من أصحاب اللسانين، بجيدون السنسكريتية لغتهم والعربية التي كتبوا بها (نصفي الإسلام لأحمد أمين أول ٢٤٢ - ٢٤٤).

والنسخة التي كتبها أبو الريحان البيروني بنفسه من هذا الكتاب عام ٤٢٣ هـ قد ضاعت وكانت تقع في ٧٠٠ ورقة. وأقدم نسخة خطية موجودة له يرجع تاريخها إلى عام ٥٥٤ هـ/ ١١٥٩ م أي بعد مرور ١٢٩ عاماً على تأليف البيروني له.

وقام بنشر هذا السفر للمعظم المستشرق الألماني إدوارد ساخاو عام ١٨٨٧ م بعد أن أطلع على كافة النسخ الخطية الموجودة له، وبذل جهداً علمياً كبيراً في تحقيقه، كما قدم له بمقدمة طويلة قيمة.

ويقع الكتاب المطبوع في ٣١٨ صفحة من الحجم الكبير (٢٩ × ٢٣ سم). هذا عنا فهرسه في ٤٦ صفحة + وقد ظهرت له طبعات متعددة من بعد ذلك.

والبيروني في كتابه هذا يصطنع أسلوباً رياضياً خالصاً حين يعمد إلى التركيز الشديد في كتابته مع ميل إلى استخدام قصار الجمل تنبني الواحدة منها على سابقتها في المعنى وترتبط بها ارتباطاً وثيقاً في تسلسل يبلغ به إلى ما يريد أن يقرره.

وما يصادف القارئ عنده من عبارات قد يغلب عليها الضموض، تراها لا تلبث أن ينجلي لنا ما تحمله من المعاني حين نمضي في المطالعة والاستقراء، «ولكنه ربما يجيء في بعض الأبواب ذكر مجهول وتفسيره آت في الذي يتلوه» (ص ١٣).

وتولييق البيروني الكبير في تحصيله لمطلوبات كثير من المصطلحات والعبارات السنسكريتية في أضيق حيز بأوضح لفظ عربي مبني في الغالب، إنما يقرم دليلاً واضحاً على أنه كان صاحب ثروة لغوية عربية غزيرة مكيئة من الألفاظ والتعاريف على السواء.

وبمقارنة أسلوب البيروني في هذا الكتاب بما سبقه في كتبه الأخرى ينضح جلياً تطور إنشائه إلى الأفضل دوماً على مدار الزمن.



يقسم البيروني كتابه إلى ثمانين باباً أولها: «في ذكر أحوال الهند وتقريرها أمام ما نقصده من الحكاية عنهم»، وآخرها: «في ذكر أصولهم (أي الهند) المدخلة إلى أحكام النجوم والإشارة إلى طرقهم فيها».

وهو في هذه الأبواب الثمانين يتحدث عن معتقدات الهند وشرائعهم وأحكام الفروض والعبادات عندهم كالمولدات والصيام والقرايين والكفئات

والحجج والصدقات والأعياد والمعقوبات والمباح عن المطاعم والمشارب والمحظور منها.

كما يذكر نظام الطبقات في مجتمعهم وأحكامه، ويشير إلى ما عندهم من أنواع الخطوط وطرائق الكتابة ويعرفنا بتراتهم في النحو والشعر وسائر العلوم، ويصف لنا بلادهم ومعالها الجغرافية.

ويسوق إلينا كذلك حديثاً طويلاً عن علم الفلك عند الهنود بفصل فيه صورة الأرض عندهم وأصناف الشهور والسنين وتحليلها إلى الأيام مع ذكر مقياس الليل والنهار في حسابهم. ويشير إلى أحكام الكواكب والنجوم ومراصدها عندهم، ومقالاتهم في المد والجزر والكسوف والخسوف.

وهو لا يكتفي بالحكاية من كل باب من هذه الأبواب وإنما يقارن كذلك بين ما عند الهنود وما عند غيرهم من الأمم ويفيض في ذلك إفاضة مشكنة غزير المادة أخذ بالأطراف.

فهو حين يقول بأن الهنود يعتقدون في الأرض أنها أرضهم وفي الناس أنها جنسهم وفي الملوك أنهم رؤسائهم وفي الدين أنه نحلتهم وفي العلم أنه ما معهم (ص ١٠)، يأبى إلا أن يكون منصفاً في بحثه، برغم ما لحظه من تعاليهم عليه، فيقرر بأن أوثقهم لم يكونوا بهذه العشاية من التفتة (فهذا براعم أحد فضلائهم يقول بأن اليونانيين وهو أنجاس لما تخرجوا في العلوم وأنافوا فيها على غيرهم وجب تعظيمهم).

وحلة اعتبار الهنود من سواهم أنجاساً هي كما يراها البروني لقتلهم البقرة وذبحها وأكلهم للحمها. ويقول بأن تقديمها كان أصلاً بوصفها حيواناً نافعاً يخدم في الأسفار وينقل الأثقال ويضد في الفلاحة والزراعة ويمد الناس بالهائه. ثم يشير من بعد ذلك (ص ٢٧١) إلى حكيم آخر من حكماء الهند عارض هذه التفرقة أقال بأسدير في طلب الخلاص: إن العاقل قد تساوى عنده البرهمي وجندال، والصديق والعدو، والأمين والخائن، والحية وابن عرس. فإن كان العقل هو الذي سوى فالجهل هو الذي فضل وفضل.

ويقول في ذلك، على ضوء مشاهداته، بأن الإمامة في الأصل محظورة عليهم بالإطلاق ولكن الناس يقرمون إلى اللحم وينبذون فيه وراء ظهورهم كل أمر ونهي.

ويقسم الهندكة الخلائق إلى أنجاس ثلاثة هي على ما ورد في كتاب سائك

(ص ١٣): الروحانيون في الأعلى، والناس في الوسط، والحوانات في الأسفل.

ولا يكتفون بذلك حتى يسلوكوا أبناء جنسهم في طبقات أربع عليها البراهمة، وهم نقارة الجنس ولعلك صاروا عندهم خيرة الإنس، والطبقة التي تلوهم هي كشر (الأكثرية) وربتهم عن رتبة البراهمة غير متباعدة جداً، ودونهم بيش (الريشية)، وهاتان الطبقتان الأخيرتان متقاربتان. وأحط هذه الطبقات هي شودر.

ويقول باسديو إن البرهمن يجب أن يكون واقف العقل بادي النظافة مقبلاً على العبادة مصروف الهمة إلى الديانة.

وأن يكون كشر شجاعاً ذليق اللسان مهيباً في القلوب غير مبال بالشدائد. وأن يكون بيش مشغلاً بالفلاحة واقتناء السوائم والتجارة. وأن يكون شودر مجتهداً في الخدمة والتملق متحبيماً إلى كل واحد بها. وبهذا تضم هذه الطبقات رجال الدين، ورجال الحرب، والتجار وأصحاب الأراضي، والصناع والعمال.

أما من هذاهم فهم المنبوذون وهم عادي ودوم وجندال وكلهم جنس واحد، ويتعاطون أدناً الحرف. وهم يرجعون إلى اختلاط بعض أبناء الطبقات الأولى الثلاث بالشوادر، وهم بذلك منفيون منحتلون (ص ١٩، ٥٠)، لا يطاعهم غيرهم أو يخالطهم.

ويفيض البيريوني من بعد ذلك في بيان المراحل التي يمر بها البرهمن في حياته الدينية وما يمارسه من الطقوس وما يجوز له أن يشغل به من الأعمال وما لا يليق، ويتنقل من بعد ذلك إلى شرح أحوال كشر وبيش. أما شودر فيذكر عنه بأنه للبرهمن بمثابة عبد يتصرف في أشغاله ويخدمه. وكل عمل يخص البرهمن من التسابيح وقراءة بيد (الكتاب المقدس) وقرابين النار فهو محظور عليه، حتى أنه وبیش إن صبح عليهما قراءة بيد وفعهما البراهمة إلى الوالي فقطع لسانهما. أما ذكر الله وعمل البر والصدقة فهو غير ممنوع عنه. وكل من تعاطى ما ليس لطبقته أن يتعاطاه كالبرهمن التجارة وشودر الفلاحة فهو آثم (ص ٢٦٧ - ٢٧١).

وهو في حديثه عن معتقدات الهند يذكر ما يروج عندهم في ذلك من المخرافات والأوهام، ويشير إلى فرقة الشمنية عندهم وكانت على بغضاء شديدة للبراهمة، وقد انتشرت تعاليمها في خراسان وفارس والعراق وبلغت الشام، حتى ظهر زرادشت ودعا بالمجوسية فاحتلت مكانها. ويقرر بوضوح لا لبس فيه اعتقاد الهند في وحدانية الله ويسرد علينا آراءهم في صفاته جل جلاله. ويبدو التوحيد

عندهم جلياً فيما يتقله عنهم حين يحكى عن ندوة لبعض حكمائهم سأل فيها أحد ملوكهم عن معنى من المعاني الإلهية، فيجيبه الحكيم، نقلاً عن براهيم: «إن الله هو الذي لا أول له ولا آخر لم يتولد عن شيء ولم يولد شيئاً إلا ما يمكن أن يقال إنه هو ولا يمكن أن يقال إنه غيره»، وهل يمكن إدراك معرفته حتى يعبد حق عبادته إلا بالاشتغال به عن الدنيا بالكلية وإدامة الفكر فيه (ص ٢٨).

ويبسط لنا البيروني نظرية التناسخ عند الهنود بسطاً كافياً في كتابه، وينقل عنهم أن الأرواح غير مائة ولا متغيرة وإنما تتردد في الأبدان. ويذكر لنا كذلك أن ماني حين نفي من إيران فدخل أرض الهند نقل التناسخ منهم إلى نحلته، وأن الصوفية قد تأثروا بهذه النظرية إذ يجيزون حلول الحق في الأمكنة كالسماء والعرش والكرسي ومنهم من يجزئه في كل الكائنات (ص ٢٤ - ٢٧).

كما يحدد التعريف بالصوفية في رأيه فيقول في ص ١٦ «الصوفية وهم الحكماء، فإن سوف باليونانية الحكمة وبها سمي الفيلسوف بيلا سوبا أي محب الحكمة، ولما ذهب في الإسلام قوم إلى غريب من رأيهم سمو باسمهم، ولم يعرف اللقب بعضهم فنسبهم للتوكل إلى العُفَّة وأنهم أصحابها في عصر النبي صلى الله عليه وسلم، ثم حُذف بعد ذلك فصار من صوف التيوس».

وينقل البيروني إلينا قدراً من عادات الهندوكية ورسومهم القديمة فيقول بأنه لا يفرق بين الزوجين إلا الموت إذ لا طلاق لهم، وأن القانون في النكاح عندهم أن الأجانب أفضل من الأقارب، وما كان أبعد في النسب من الأقارب فهو أفضل. ومنهم من يرى عدة للنساء بحسب الطبقات حتى يكون للبرهمن أربعاً ولكشتر ثلاثاً ولبيش اثنتين ولشودر واحدة. ويجوز لكل واحد من أهل الطبقات أن يتزوج في طبقته وفيما دونها، ولا يحل له أن يتزوج من طبقة فوق طبقته، ويكون الولد منسوباً إلى طبقة الأم (٢٧٨).

والمرأة إذا مات عنها زوجها فليس لها أن تتزوج، وتقبل على حرق نفسها خوفاً للزلل ما لم يكن لها ولد يتكفل بمصانئها وحفظها.

والأصل في المواريث عندهم سقوط النساء منها ما خلا الابنة فإن لها ربع ما للابن، وجهازها من ميراثها. أما الزوجة فإن أثرت الحياة ولم تحرق نفسها كان على الوارث رزقها وكسوتها ما دامت (ص ٢٨١).

والدهاوى عندهم تسمع بالكتاب المكتوب على المدعى عليه، فإن لم يكن فالشهود بغير كتاب، ولا أقل في عددهم من أربعة فما فوقها، إلا أن تكون عدالة الشاهد مفررة عند القاضي فيجيز ما يقطع بشهادة ذلك الواحد من غير أن يترك التجسس في السر

والاستدلال بالعلامات في العمالية وقياس بعض ما يظهر له إلى بعض والاحتياط لاستنباط الحقيقة، فإن عجز المدعي عن اليقظة لزم المنكر اليقين (٢٧٩).

والبيروني حين يتحدث عما عند الهنود من تراث ضخم يناقش تعريفهم للعلم بأنه هو طريق الخلاص، وما يتبع ذلك من قولهم بأن الأوجه التي يحصل بها العلم للعالم هي ثلاثة: أحدها إلهام بلازمان مع الولادة والمهد، والثاني بإلهام بعد الولادة، والثالث بتعلم وبعد زمان كساتر الناس. وقولهم كذلك أن الوصول إلى الخلاص بالعلم لا يكون إلا بالتزوع عن الشر (ص ٣٦).

وهو يحصي لنا كذلك الكثير من كتبهم في الفلك والرياضة والنجوم وما عندهم من آلات دقيقة ومقاييس وموازين وما يستخدمونه من أدوات في الكتابة.

هذا كما يقارنه بين عروضهم والعروض العربي ويذكر أنواع الشعر عندهم.

ويلاحظ أن الهنود يسمون الشيء الواحد بأسماء كثيرة جداً، والمثال الشمس فإنهم سموها بألف اسم، على ما ذكر، كتسمية العرب الأسد بقريب من ذلك، وهو عنده من أعظم معائب اللغة (ص ١١٢).

ويشير في حديثه عن كتبهم أنهم يرون كتابتها نظماً في الغالب، إذ يرون أن المنشور أفضل للفساد من المنظوم فضلاً عن أن ذلك مما يسهل استظهارها (ص ٦١، ٦٦). (وبهذا يكون العرب قد قلدوا الهنود في ذلك).

ويتحدث البيروني حديثاً مستفيضاً عن ملامح الهند الجغرافية فيصف أنهارها ومخارجها وممراتها، وجبالها وما يرويه الناس من أقاصيص عنها، ويرسم حدود ممالكها وما بها من مدن، ويحدد لكل مكان يذكره موقعه الجغرافي وموضعه على خطوط الطول والعرض.

ويشهر بعض المستشرقين خطأ في تحديد مواقع أماكن بعضها، ومن ذلك ما ذكره Elliot في الجزء الثاني من كتابه في تاريخ الهند (ص ٣) حين يقول بأن البيروني يذكر تانيش في الدوتاب مما يدل على أنه لم يسافر إلى الشرق من لاهور.

ولم ينطن هذا للمؤرخ إلى أن بالهند كثيراً من الأماكن التي تشترك في اسم واحد. من ذلك حينر آباد نجدها مدينة في الدكن وأخرى في السند، ثم الله آباد وجلال آباد وتعرف بهذه الأسماء جملة مدن في جهات متفرقة بشبه القارة الهندية.

النموذج الأول

الباب الثاني «في ذكر اعتقاداتهم في الله سبحانه».

إنما اختلف اعتقاد الخاص والعام في كل أمة بسبب أن طباع الخاصة ينازع

المعقول ويقصد التحقيق في الأصول، وطباع العامة يقف عند المحسوس ويتنعم بالفروع ولا يروم للتحقيق وخاصة فيما افنت فيه الآراء ولم يشفق عليه الأهواء. واعتقاد الهند في الله سبحانه أنه الواحد الأزلي من غير ابتداء ولا انتهاء. المختار في فعله، القادر الحكيم المحي المحيي المدير المهي الفرد في ملكوته عن الأضداد والأنداد، لا يشبه شيئاً ولا يشبهه شيء.

ولنورد في ذلك شيئاً من كتبهم لئلا نكون حكايتنا كالحشيء المسموع فقط. قال السائل في كتاب باننجل: من هذا المعبود الذي يُنال التوفيق بعبادته؟ قال المجيب: هو المستغني بأزليته ورحمانيته عن فعل لمكافأة عليه براحة تؤمل أو ترجمي، أو شدة تخاف وتنتفي، والبريء من الأفكار لتعاليه في الأضداد المكروهة والأنداد المحبوبة. والعالم بذاته سرمداً إذ العلم الطاري يكون لما لم يكن بمعلوم وليس الجهل بمنتج عليه في وقت ما أو حال.

ثم يقول السائل بعد ذلك: فهل له من الصفات غير ما ذكرت؟

ويقول المجيب: له العلو التام في القدر لا المكان لأنه يجهل عن التمكن، وهو الخير المحض التام الذي يشتاقه كل موجود، وهو المعلم الخالص عن دنس السهو والجهل.

قال السائل: ألتصفه بالكلام أم لا؟

قال المجيب: إذا كان عالماً فهو لا محالة متكلم.

قال السائل: فإن كان متكلماً لأجل علمه فما الفرق بينه وبين العلماء الحكماء الذين تكلموا من أجل علومهم؟ قال المجيب: الفرق بينهم هو الزمان، فإنهم تعلموا فيه وتكلموا بعد أن لم يكونوا عالمين ولا متكلمين، ونقلوا علومهم إلى غيرهم. فكلامهم وإن افاضتهم في زمان، وإذ ليس للأمور الإلهية بالزمان اتصال بالله سبحانه عالم متكلم في الأزلي، وهو الذي كلم إبراهيم وغيره من الأوائل على أنحاء شتى، فمنهم من ألقى إليه كتاباً، ومنهم من فتح له واسطة إليه باباً، ومنهم من أوصى إليه فقال بالفكر ما أفاض عليه.

قال السائل: فمن أين له هذا العلم؟

قال المجيب: علمه على حاله في الأزلي، وإذ لم يجهل قط فذاته عالمة لم تكتسب علماً لم يكن له، كما قال في بيد الفبي أنزله على إبراهيم: «احمدوا وامدحوا من تكلم بييد وكان قبل بييد».

قال السائل: كيف تعبد من لم يلحقه الإحساس؟

قال المجيب: تسميته تثبت إثباته فالخير لا يكون إلا عن شيء والاسم لا يكون إلا لسمى، وهو إن غاب عن الحواس فلم تدركه عقلته النفس وأحاطت بصفاته الفكرة، وهذه هي عبادته الخالصة، وبالمواظبة عليها ينال السعادة؛ فهذا كلامهم في هذا الكتاب المشهور.

وفي كتاب كيتا، وهو جزء من كتاب بهارث، فيما جرى بين باسندرو وبين أرجن، أني أنا الكل من غير مبدأ بولادة ومنتهى بوقاة، لا أقصد بفعلتي مكافأة ولا أختص بطبقة دون أخرى لصداقة أو عداوة، قد أعطيت كلاً من خلفي حاجته في فعله، فمن عرفني بهذه الصفة وتشبه في إبعاد الطمع عن العمل انحل وثاقه وسهل عتقه وخلّاه.

وهذا كما قيل في حد الفلسفة أنها التقبل (التعقل) بالله ما أمكن، وقال في هذا الكتاب: أكثر الناس يلجئهم الطمع في الحاجات إلى الله، وإذا حققت الأمر لديهم وجدتهم من معرفته في مكان صحيح، لأن الله ليس بظاهر لكل أحد يدرك بحواسه فلذلك جهلوه، فمنهم من لم يتجاوز فيه المحسوسات ومنهم من إذا تجاوزها وقف عند المطبوعات، ولم يعرفوا أن فوقها من لم يلد ولم يولد ولم يحط بعين، إثباته علم أحد وهو المحيط بكل شيء علماً.

ويختلف كلام الهند في معنى الفعل، فمن أضافه إليه كان من جهة السبب الأعم، لأن قوام الفاعلين إذا كان به كان هو سبب فعلهم فهو فعله بواسطتهم، ومن أضافه إلى غيره فمن جهة الوجود الأدنى.

وفي كتاب سائنك قال الناسك: هل اختلف في الفعل والفاعل أم لا؟ قال الحكيم: قد قال قوم إن النفس غير فاعلة والمادة غير حية فالله المستغني هو الذي يجمع بينهما ويفرق فهو الفاعل، والفعل واقع من جهته بتحريكهما كما يحرك الحي القادر الموت العاجز.

وقال آخرون إن اجتماعهما بالطباع فهكذا جرت العادة في كل ناش بال، وقال آخرون الفاعل هو النفس لأن في يده أن كل موجود فهو من يورث، وقال آخرون الفاعل هو الزمان فإن العالم مربوط به رباط الشاة بحيل مشدود بها حتى تكون حركتها بحسب انجذابه واسترخائه. وقال آخرون ليس الفعل سوى المكافأة على العمل المتقدم. وكل هذه الآراء منحرفة على الصواب، وإنما الحق فيه أن الفعل كله للعادة لأنها هي التي تربط وتحدد في الصور وتخلي، فهي الفاعلة وسائر ما نحتها أعوان لها على إكمال الفعل، والخلو النفس عن القوى المختلفة هي غير فاعلة.

فهذا قول خواصهم في الله تعالى سبحانه ويسمونه إيشفر أي المستغني الجواد الذي يعطي ولا يأخذ، لأنهم رأوا وحفته في المحضة ووحدة ما سواه بوجه من الوجوه متكررة، ورأوا وجوده حقيقياً لأن قوام الموجودات به، ولا يمتنع توهم ليس فيها مع أبس فيه، كما يمتنع توهم ليس فيه مع أبس فيها.

ثم إن تجاوزنا طبقة الخواص من الهند إلى عوامهم اختلفت الأناويل عندهم، وربما سمجت كما يوجد مثله في سائر الملل، بل وفي الإسلام، من التشبيه والأجبار وتحريم النظر في شيء وأمثال ذلك. مثاله أن بعض خواصهم يسمي الله تعالى نقطة ليبرته بها عن صفات الأجسام، ثم يطالع ذلك عاميهم فيظن أنه عظمة بالتصغير، ولا يبلغ به فهمه إلى تحقيق النقطة فتجاوز سماجة التشبيه والتحديد بالتعظيم إلى قوله إنه بطول اثني عشر إصباعاً في عرض عشر أصابع، تعالى عن التحديد والتعديد. ومثل ما حكيناه من إحاطته بالكل حتى لا يخفى عليه خافية فيظن عاميهم أن الإحاطة تكون بالبصر والبصر بالعين والعين أفضل من العور ليصفه بألف عين عبارة عن كمال العلم، وأمثال هذه الخرافات الشنعة عندهم موجودة وخاصة في الطبقات التي لم يسوغ لهم تعاطي العلم على ما بهجيء ذكرهم في موضعه.

النموذج الثاني

من الباب السادس عشر «في ذكر معارف من خطوطهم وحسابهم وغيره وشيء مما يستبدع من رسومهم».

إن اللسان مترجم للسامع مما يريد القائل فلذلك قصر على راجع الزمان الشبيه بالآن، وأني كان يتيسر نخل الخير من ماضي الزمان إلى مستأنفه على الألسنة وخاصة عند تطاول الأزمنة لولا ما أنتجته قوة النطق في الإنسان من إبداع الخط الذي يسري في الأمكنة سريان الرياح ومن الأزمنة إلى الأزمنة سريان الأرواح فسبحان متقن الخلق ومصلح أمور الخلق.

وليس للهند عادة بالكتابة على الجلود كالإغريق في القديم. فقد قال سقراط حين سئل عن تركه تصنيف الكتب: لست بناقل العلم من قلوب البشر الحية إلى جلود الضأن الميتة. وكذلك كانوا في أوائل الإسلام يكتبون على الأدم كعهد الخبيرين من اليهود وكتابات النبي ﷺ إلى كسرى، وكما كتبت مصاحف القرآن في جلود الظباء والتوراة تكتب فيها أيضاً. فقوله تعالى ﴿تجعلونه قراطيس﴾ أي طوامير، فإن القراطيس معمول بمصر من لب البردي يبوي في لحمه. وعليه

صدرت كتب الخلفاء إلى قريب من زماننا إذ ليس ينقاد لحك شيء منه وتغييره بل يفسد به. والكواخذ لأهل الصين، وإنما أحدث صنعتها في مسرقند سبي منهم ثم عمل منه في بلاد شتى فكان سداً من عوز.

قالهند أما في بلادهم الجنوبية فلهم شجر باسق كالنخل والتارجيل ذو ثمر يؤكل وأوراق في طول ذراع وعرض ثلاث أصابع مضمومة يسمونها نادى ويكتبون عليها، ويضم كتابهم منها خيط ينظمها من ثقبه في أوساطها فينخذ في جميعها. وأما في واسطة المملكة وشمالها فأنهم يأخذون من لحاء النوز شجر الذي يستعمل نوع منه في أغشية الفسي ويسمرنه بهوج في طول ذراع وعرض أصابع ممدودة فما دونه، ويعملون به عملاً كالتدخين والصقل يصلب به وينلس، ثم يكتبون عليها. وهي متفرقة يعرف نظامها بأرقام العدد المتوالي، ويكون جملة الكتاب ملفوفة في قطعة ثوب ومسدودة بين لوحين بقدرهما، واسم هذا الكتاب بؤتي، ورسائلهم وجميع أساليبهم تنفذ في النوز أيضاً.

فأما خطهم فقد قيل فيه أنه كان اندرس ونسي ولم يهتم له أحد حتى صاروا أميين، وزاد ذلك في جهلهم وثباعدهم عن العلم حتى جدد هياس بن براشر حروفهم الخمسين بالهام من الله. واسم الحروف أكثر، وذكر بعضهم أن حروفهم كانت أقل ثم تزايدت وذلك ممكن بل واجب. فقد كان أسيلس صؤر لتخليد الحكمة ستة عشر رقماً وذلك في زمان نسلط بني إسرائيل على مصر، ثم قدم بها فيمش واخنون إلى اليونانيين فزادوا فيها أربعة أحرف واستعملوها عشرين، وفي الأهام التي فيها سَم سقراط زاد سمرون فيها أربعة أخرى فتمت عند أهل أثينة حينئذ أربعة وعشرين وذلك في زمان اردشير بن دارا بن اردشير بن كورش على رأي مؤرخي أهل المغرب. وإنما كثرت حروف الهند بسبب إفراط صورة للحرف الواحد عند تناوب الإعراب إياء والتجويف والهمزة والامتداد قليلاً من مقدار الحركة، ولحروف فيها ليست في لغة مجموعة وإن تفرقت في لغات وخارجة من مخارج فلما تنقاد لإخراجها ألتا فإنها لم تعتد بل ربما لا تشعر أسماصنا بالفرق بين كثير من اثنين منها.

وكتابتهم من اليسار نحو اليمين كما لغة اليونانيين، لا على قاعدة ترتفع منها الرؤوس وتنحط الأذنان كما في خطنا، ولكن القاعدة فوق وعلى استقامة السطر لكل واحد من الحروف، ومنها ينزل الحرف وصورته إلى أسفل، فإن علا القاعدة شيء فهو علامة نحوية تقيم إعرابه.

فأما الخط المشهور عندهم فيسمى سدماثرك وربما نسب إلى كشمير،

فالكثابة في أهلها، وعليه يعمل في بارانسي، وهو وكشمير مدرستا علومهم، ثم يستعمل في مديش أعني واسطة المملكة، وهي ما حول كنوج في جهاته، ويسمى أيضاً أرجافرت. وفي حدود ما لوا أيضاً خطر يسمى ناكر لا يفصل ذلك إلا بالصور فقط. ويتبعه خط يسمى أردنا كري أي نصف ناكر لأنه مزوج منهما، ويكتب به في بهاتيه وبعض بلاد السند. وبعد ذلك من المخطوط ملقاي في ملشور في جنوب السند نحو الساحل وسيندب في بهتوا، وهي المنصورة، وكونات في كرنات ديش التي منها الفرقة المعروفون في المساكر بكنره، وانثري في انترديش، ودروي في درور ديش ولاري في لارديش وكوري في بورب ديش، أي ناحية المشرق، ويكشك في أودنبور هناك وهو خط اليد.

ومفتتح الكتب عندهم بأوم الذي هو كلمة التكرين كافتتاحنا باسم الله تعالى (وصورته ليست من حروفهم) وإنما هي صورة مفردة له للتبرك مع التزيه كاسم الله عند اليهود فإنه يكتب في الكتب ثلاث بأماث عبرية، وفي الثوراة يهوه بالكثابة وأذوني باللفظ وربما قيل به فقط، ولا يكتب الاسم المملفوظ به وهو أذوني. وليسوا يجررون على حروفهم شيئاً من الحساب كما نجره على حروفنا في ترتيب الجمل. وكما أن صور الحروف تختلف في بقاعهم كذلك أرقام الحساب وتسمى أنك. والذي نستعمله نحن مأخوذ من أحسن ما عندهم، ولا فائدة في الصرر إذا ما عرف ما وراءها من المعاني. وأهل كشمير يرقمون الأوراق بأرقام هي كالتقوش أو كحروف أهل الصين لا تعرف إلا بالعادة وكثرة المزاولة، ولا تستعمل في الحساب على التراب.

القائِلُ بِمَسْعُودِي

تأليف
أبي التيجان محمد بن أحمد البيروني
المتوفى سنة ٤٤٠ هـ

تدقيقه وضبطه وصنعه
عبد الكريم سامي أجمدي

الجزء الأول

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وبه نستعين

المسعود من سعد بالله عز وجل وتفرّد بتأييده إيماء عن الأشكال والأشياء، فلا واضح لمن رفع، ولا واحد لما منع، وأتى كان يبلغ مُلك الإسلام مشارق الأرض الممورة ومغاربها، وبشأني خبره إلى أباعدها بعد أقاربها لولا إظهاره تعالى العزة لرسوله وللمؤمنين بعد أن وجده يتيماً فأواه، وعائلاً فأغناه، حتى شرح صدره، ورفع له ذكره، وأظهر به دينه، وأعلى كلمته وأمره، ثم خلف بعده نوره الذي لا ينطفئ بالأغواء، ولا يبطل بتكذيب الأكسن والشفاء، وأودعه أوليائه للتبصير والهداية، والاحتجاج بمكانه على ذوي الغواية، يُظاهرون به خلفاء الأمة ويتصرون بأيده ممن نابذ واعتصم بذمته كالمُلك الأجل السيد العظيم ناصر دين الله وظهير خليفة الله، وحافظ عباد الله، المنتقم من أعداء الله، أبي سعيد مسعود بن يمين الدولة وأمين الملة محمود فإن مصداق ما تقدم فيه إذا تأمل متأمل منه رجوع الحق إلى أهله بعد أن خفي فأظهره الله، وحُذِل فنصره الله، ورُفِض فأهلى له شأنه، وآتاه مُلكه وسلطانه وقد كان مقصوداً من كل جانب، مجموعاً له كل سائر وسارب يقولون أتى يكون له الملك علينا ونحن أحق بالملك منه، فأجيبوا من الآية بما بعده، وحقق الله تعالى فيه وعده، بأن حباه الإرث حقاً، كما أتى سليمان إرث داود عليهما السلام صفواً، ولولا الاصطفاء الإلهي لما نزعوا القلوب قاطبة إليه، ولما قصرت الهمم بأسرها عليه، حتى استعجلت نحوه الأرواح، لتفتيا بأفياته، وسبغت الأجساد أظلالها إلى عالي فنائه، وكان أمر الله قديراً مقدوراً، وحكمه في أم الكتاب مسطوراً، ولو لم يخصني منة نعمة تعقب الفخر، وتوجب إدمان الشكر، فإن المنعم وإن استغنى عن شكر صناعته، وصان عن شوائب المن والأذى صواحي عوارفه ومناتحه، فالعقل السليم يخطر على حاملها إضاعته ويلزمهم قضية نشرها دائماً وإضاعته لقد عفتني قبلها ما عم كافة الممالك من شيعر الخير والفضل، فيوضي الأمن والعدل، حتى لزممتني الخدمة بخاضها، كما لزممتني الطاعة بعافها، فكيف وقد مكنتني في صباية حمري من الانبساط لخدمة العلم إذ خلّني وعناني وأسبل عليّ في ظله الظليل ستر الأمة ومطر بهواطل النعمة وشفع ذلك بتقريب وإيناس متتابع وترحيب سارت به الركبان، وشرف بتوقيحاته فيه

الخزائن والديوان، وهذا غاية ما يصطنع به الموالى عبيدهم فجازاه الله تعالى عن الحسنى بالحسنى وخوله خير الآخرة وسعادة الأولى، وكافاه عن نية موروثه في إعلاء الدين والحق وإقناع الشرك والإفك بإطالة مدته وحراسة عالي مدته وإدامة ما آتاه من نصر ملك به المشارق والمغارب، وأيد بلغ بمكانه الأعناق والمناقب، وحقه بعيدة رتق بها كل فتق، وهبة عمت أفئدة الخلق، فإن الله كافله حين فوض الأمر إليه وإلى مشيئته، وهو تعالى معينه وناصره إذ تباراً من حوله وقوته، ولما كان - أدام الله ملكه - بما أوتي من القدر في حفظ الدنيا مستغنياً عن الشكر بشيء منها، رجعت عند عجز المنة عن إخراج الخدمة إلى الفعل من القوة إلى الطاقة التي تقتصر الأنفس بها، ولا تكلف ما فوقها، وألغيت رتبة العلم عنده أشرف المرتب، والتقرب إلى مجله العالي بأنواعه أجل القرب - ثم كنت متعلماً بطرف من أطراف العلم الرياضي متمسكاً به متمسباً إليه لم تعد هتني مذ كنت، فأثرت خدمة خزانته المعمورة الموسومة بالحكمة بقانون لصناعة التنجيم شرف باسمه العالي وسنته وفضل أمثاله بفاخر دولته إذ حليته بأكرم حلية هي القانون الصمودي: سبى إلى الشعار بالاسم الذي ترتعد فرائص الملوك والضناديد من استماعه وإشاراً له دون الألقاب والصفات - وإن طبقت الأقاليم بالهبة، وأهلها بالزهوة، وتسبيحاً إلى ما لم يستغن عنه الأولون الأكرمون من بقاء الذكر في العالمين ولسان الصدق في الآخرين.

فالكاتب من بين الآثار المدونة أبقى على مر الأزمنة، واثبت على تباذل الأمكنة، ولم أسلك فيه مسلك من تقدمني من أفاضل المجتهدين في حملهم من طالع أصالهم واستعمل زيجاتهم على مطايا التردد إلى نضابها التقليد باقتصارهم على الأوهام الزيجية وتعميتهم خبر ما زلزلوه من عمل وطبهم عنهم كيفية ما أضلوه من أصل حتى احوجوا المتأخر عنهم في بعضها إلى استئناف التعليل، وفي بعضها إلى تكلف الانتقاد والتضليل، إذ كان خلد فيها كل سهو بذر منهم لسبب انسلاخه من الحجة، وقلة اعتناء مستعمليها بعدهم إلى المحجة، وإنما فعلت ما هو واجب على كل إنسان أن يعمل في صناعته من تقبل اجتهاد من تقدمه بالجنة، وتصحيح خلل إن عمر عليه بلا حشمة، وخاصة فيما يمتنع إدراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات وتخليل ما يلوح له فيها تذكرة لمن تأخر عنه بالزمان وأنى بعده، وقرنت بكل عمل في كل باب من علله وذكر ما توليت من عمله ما يعد به المتأمل عن تقليدي فيه ويشتت له باب الاستصواب لما أصبت فيه، أو الإصلاح لما زلت عنه أو سهوت في حسابه، لأذ البرهان من الفضيلة قائم مقام الروح من

الجسد، وبجملة الترفعين يحصل العلم بالاستيفان، لاقتران الحجة به والتبيين، كما يقوم بمجموع النفس والبدن شخص الإنسان، كاملاً للعيان، والله عز وجل استوفى لما عزمته عليه، واسترشد للوصول إليه، واستعصمه من الزلل الذي لا تخلو منه جملة البشر، وإياه أسأل أن يجعل دولة السلطان المعظم الملك الأجل السيد نور الخليفة كما جعل سلطانه ظلالهم في أرضه ويحلى مجلسه بدائم الإقبال والسعادة، ويجعلها مرفقة إلى الزيادة، إنه على ما يشاء قدير ومصلح عباده خير بصير.

و٣٣، ج ٣، م ٢٢، ب ٢٢، ن ١٢

وهذا فهرست مقالات القانون السعودي

ولبوابه في جداول لتسهيل الوجود

أبواب المقالة الأولى

- أ - في الإخبار عن هيئة الموجودات الكلية في العالم بإجمال وإيجاز للتوطئة.
 - ب - في ذكر الدلائل على مبادئ الصناعة باختصار.
 - ج - في اقتصاص الدوائر السماوية وصفة القابها للتعريف في الاستعمال.
 - د - في تحديد الأيام والليل منها والنهار.
 - هـ - في ذكر الشهر والسنة الطيعيتين والوضعيتين.
 - و - في ذكر سني الأمم وشهورهم ومرسله ومعللة.
 - ز - في أنواع الأيام وما يحلل اليوم إليه وضعاً.
 - ح - في تحويل هذه الأجزاء من جنس إلى جنس آخر.
 - ط - في جماعات السنين المختلفة التي يسبب الكثرة وغيرها.
 - ي - في الجماعات التي يسبب كبس السنين الشمسية.
 - يا - في الجماعات التي يسبب كبس السنين القمرية.
- لذلك أحد عشر باباً



أبواب المقالة الثانية

- أ - في نقل التواريخ الثلاثة بعضها إلى بعض.
- ب - في تمييز ما يفرض في التواريخ مختلط الأجزاء.
- ج - في ذكر التخليط في التواريخ الثلاثة المستعملة لتحل منها الشبهة المارضة فيها.
- د - في تواريخ آخر غير الثلاثة مستعملة في هذه الصناعة.
- هـ - في سائر التواريخ المشهورة.
- و - في تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة والثلاثة منها.

ز - في سني اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض .

ح - في استخراج صوم النصارى .

ط - في صوم النصارى وأعيادهم .

ي - في الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب .

يا - في أعياد الفرس وأيامهم المشهورة في مجوسيتهم .

يب - فيما لغيرهم من أمثاله وإن لم يكن تحقق تحقق أشكاله .

فذلك اثنا عشر باباً



أبواب المقالة الثالثة

أ - في أمهات الأوتار واستخراجها .

ب - في نوايج أمهات الأوتار .

ج - في التحمل لاستخراج وتر النسخ .

د - في التحمل لاستخراج وتر الجزء من ثلاثانة وستين .

هـ - في النسبة التي بين القطر وبين الذور .

و - في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه .

ز - في التحجيب والتفويس .

ح - في أطلال الأشخاص في الضياء وتعريف أنواع الظل واستعماله .

ط - في الشكل القطاع الكروي والنسب الواقعة بين جيبويه .

فذلك تسعة أبواب



أبواب المقالة الرابعة

أ - في مقدار زاوية تقاطع معذل النهار مع منطقة البروج وهي الميل الأعظم .

ب - في تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه .

ج - في مطالع خط الاستواء مع فلك البروج وعكسها بالجلول والحساب .

د - في استخراج بعد الكوكب ذي العرض عن معذل النهار .

هـ - في معرفة الدرجة التي تمر مع الكوكب ذي العرض على خط وسط السماء .

و - في معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل يعلمه عن معذل النهار ودرجة ممره

إذا عرفا بالرصد .

- ز - في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الطالعة والغاربة على فلك نصف النهار .
- ح - في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها على فلك نصف النهار .
- ط - في معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الأشخاص في فلك نصف نهارها وفي فلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض .
- ي - في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار .
- يا - في معرفة ظل نصف النهار .
- يب - في معرفة سعة المشارق والمغارب واستخراجها ومعرفة عرض البلد منها .
- يج - في معرفة السمات من قبل الارتفاع .
- يد - في معرفة الارتفاع من قبل السمات .
- يه - في معرفة خط نصف النهار بعدة طرق وتصحيحه .
- يو - في معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل ارتفاعين لها متوالين مع سمتيهما .
- يز - في تعديل النهار وقوس النهار والليل ومعرفة عرض البلد منه .
- بح - في مطالع البروج ومغاربها في البلاد .
- بط - في درجتي طلوع الكوكب وغروبه .
- ك - في معرفة الماضي من النهار من قبل ارتفاع الشمس وعكس ذلك .
- كا - في معرفة الماضي من النهار من قبل سمت الشمس وعكسه .
- كب - في معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة .
- كج - في استخراج الأوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمطالع .
- كد - في استخراج الأوتاد بعرض إقليم الرزية إذا هدمت مطالع البلد .
- كه - في تحويل الوقت والمطالع من أفق إلى آخر .
- كو - في تصور قبة الأرض واستخراج طالعها .
- فللك ستة وعشرون باباً



أبواب المقالة الخامسة

- أ - في تصحيح أطوال البلدان بالكسوفات .
- ب - في تصحيح أطوال البلدان بما بينها من المسافات .
- ج - في استخراج المسافة بين بلدين معلومي الطول والعرض .
- د - في معرفة طول البلد وعرضه من قبل المسافة بين وآخرين معلومي الطول والعرض .

- هـ - في معرفة سموت البلاد بعضها من بعض .
- و - في طريق صناعي لمعرفة سمت القيلة وغيرها .
- ز - في معرفة دور الأرض بالأجزاء الاصطلاحية .
- ح - في ذكر خواص المدارات الموازية لخط الاستواء .
- ط - في صفة المعمورة بإجمال وتحديد أقاليمها طولاً وعرضاً .
- ي - في إثبات أطوال البلدان وعروضها في جداول .
- يا - في مسائل المطارحة للتدريب .

فلذلك أحد عشر باباً



أبواب المقالة السادسة

- أ - في تحويل التاريخ من بلد إلى آخر .
- ب - في تصحيح طول غزنة والإسكندرية .
- ج - في كيفية الوقوف على أوقات الاعتدال والانقلاب وسائر المواضع المفروضة من فلك البروج .
- د - في الحاجة إلى الأفلاك الخارجة المراكز وكيفية تصورها في كرة الشمس .
- هـ - في تصور الحركة في الأفلاك التي يظن فيها أنها متقاطعة .
- و - في حركة الشمس الوسطى والطريق الذي استخرجها به بطليموس .
- ز - في أن أوج الشمس منحرك .
- ح - في مقدار حركة الأوج .
- ط - في تصحيح وسط الشمس واستخراج أصله .
- ي - في تقطيع التعديل وتقويم الشمس .
- يا - في تعديل الزمان ونقل الأيام المختلفة إلى الوسطى .

فلذلك أحد عشر باباً



أبواب المقالة السابعة

- أ - في ذكر حركات القمر وحكاية الآراء في مسيره المستوي والمختلف .
- ب - في تقريب أمر حركتي القمر بالحقاق ما لحق الشمس به .
- ج - في تصحيح حركتي القمر .

- د - في حركة القمر في العرض، فصلان:
- أ - في ذكر هذه الحركة وتصحيحها.
- ب - في موضع الرأس وتصحيح مسيره.
- هـ - في عرض القمر.
- و - في مأخذ العودات المتقدمة.
- ز - في اختلاف القمر، فصلان:
- أ - في السبب الموجب للقمر فلك أوجه ومعرفة ما بين مركزه ومركز العالم.
- ب - في انحراف قطر فلك التدوير ونقطة محاذاته.
- ح - في أحوال تعديل القمر، فصلان:
- أ - في الإبانة عما في كل جدول منها.
- ب - في عمل تقويم القمر بجداولنا.
- ط - في كيفية تصور الحركات المذكورة في أفلاك القمر التي في كرته.
- ي - في اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً بين موضعيه المحسوب والمرئي.
- يا - في اختلاف منظر الشمس، فصلان:
- أ - في معرفة قطري النيرين وظل الأرض.
- ب - في معرفة بُعد الشمس عن الأرض.

فذلك أحد عشر باباً



أبواب المقالة الثامنة

- أ - في بهت الشمس والقمر ومعرفة السبق والتراجع.
- ب - في اجتماع النيرين واستقبالهما وسائر الأوضاع الحاصلة من بعد ما بينهما.
- ج - في صفة الكسوفين وتصورهما والفرق بينهما وبين أشكال نور القمر قبل الاستقبال وبعد.
- د - في ظل القمر وتحليل أوضاعه.
- هـ - في الحدود التي يمتنع الكسوف فيما عداها.
- و - في استخراج قطري النيرين في المنظر وقطر الظل.
- ز - في حساب كسوف القمر، وهو ثلاثة فصول:
- أ - في مقدار المنكسف وتكسيره.
- ب - في اختلاف ألوانه.

- ج - في انحرافه وصورته .
- ح - في أوقات كسوف القمر، وهو فصلان :
 أ - في أوقاته بالإطلاق .
 ب - في أحواله بقرب الطلوع والغروب .
 ط - في حساب كسوف الشمس، وهو فصلان :
 أ - في مقدار المنكسف وتكبيره .
 ب - في انحرافه وتصويره .
- ي - في أوقات كسوف الشمس، وهو فصلان :
 أ - في أوقاته بالإطلاق .
 ب - في أحواله بقرب الطلوع والغروب .
 يا - فيما يذكر من ألوان كسوف الشمس .
 يب - في أشكال ضياء القمر وساعات إضاءته .
 يج - في أوقات طلوع الفجر ومغيب الشفق .
 يذ - في رؤية الهلال، وهو فصلان :
 أ - في إمكان الرؤية .
 ب - في سمت الهلال وقرنيه ونصب البرنج عليه .
 به - في منازل القمر وموضعها منها والأيام المنازلية .
 بو - في الأيام القمرية، وهو فصلان :
 أ - في انصاف الأيام للقمرية .
 ب - في تداخل الأيام واشترائاتها .
 يز - في خيالي الكسوفين، وهو فصلان :
 أ - في اتحاد مداري الثيرين .
 ب - في تساوي مداري الثيرين .

فذلك سبعة عشر باباً



أبواب المقالة التاسعة

- أ - في تنويع الأشخاص النيرة، وهو فصلان .
- أ - في الفرق بين الكواكب الثابتة وبين السيارة .
 ب - في حلة تسمية الثابتة بالثبات .
 ب - في تقسيم الكواكب الثابتة أقساماً ذاتية، فصلان :

- أ - في ذكر تفاضلها بالعظم .
 ب - في السحائات .
 ج - في حركة الكواكب الثابتة ، وهو ثلاثة فصول :
 أ - في أن حركة جميعها على قطبي فلك البروج .
 ب - في حال الكوكب الكائن على قطب إحدى الحركتين .
 ج - في تحديد حركة الكواكب الثابتة .
 د - في تقسيم الكواكب الثابتة بحسب سكان بقاع الأرض ، فصلان :
 أ - في أحوالها وألقابها في عروض البلدان .
 ب - فيما يتغير من هذه الأحوال على طول الأزمنة ونحوه ما يمكن فيه قبول التغير وما لا يمكن فيه .
 هـ - في حصر الكواكب الثابتة ، وهو فصلان :
 أ - في الصور التي تحويها .
 ب - في إثبات مواضع الكواكب الثابتة في الجدول .
 و - في أوضاعها من الشمس وأحوالها .
 ز - في طلوع الكواكب الثابتة ومغيبها .
 ح - في كواكب منازل القمر عند العرب والهند .
 ط - في الأنواء والبوارح على مذهب العرب .
 فذلك نعمة أبواب



أبواب المقالة العاشرة

- أ - في اقتصاص أحوال الكواكب الخمسة وحركاتها وألقاب أفلاكها .
 ب - في الطريق الذي وقف منه بطليموس في الكوكبين السفليين على أحوال أوجيهما وفلكي تدويرهما والحركات فيهما وهو ثلاثة فصول :
 أ - في الأوج وانتقاله .
 ب - في مقدار خروج مركز الحركة عن مركز العالم .
 ج - في معرفة نصف قطر فلك التدوير وتصحيح الخاصة فيه .
 ج - في الطريق الذي وصل به بطليموس في الكواكب العلوية . إلى مثل ما وصل إليه في السفليين ، فصلان :
 أ - في الوجه الذي تطرق منه إلى هذه المطالب .
 ب - في تحصيل سعة فلك التدوير .

- د - في المواضع في الجداول وتقسيمها .
- هـ - في تحجير الكواكب الخمسة ، فصلان :
- أ - في كيفية استخراج الرجوع العارض لها واستخراج المقامات .
- ب - في معرفة الإقامة والرجوع والاستقامة .
- و - في أبعاد الكواكب وأجرامها ، فصلان :
- أ - في أبعادها عن الأرض نحو الملو .
- ب - في أقطارها في المنظر وتكبير أجرامها .
- ز - في تصوّر الهيئة التي عليها تستقيم حركات الكواكب في أكرها .
- ح - في اقتصاص الحركات التي بها تميل الكواكب إلى الشمال والجنوب .
- ٣ - في حكاية طريق بطليموس في أفراد صفى العرض .
- ي - في جداول عروض الكواكب واستعمالها .
- با - في ظهور الكواكب واستخفافها ، فصلان :
- أ - في غاية أبعاد الكوكبين السفليين عن الشمس .
- ب - في أول نشريق الكواكب وتغريبها .
- يب - في اقترانات الكواكب وسر بعضها بعضاً .
- يج - في سر الضم الكواكب .

فذلك ثلاثة عشر باباً



أبواب المقالة الحادية عشر

- أ - في طريق تسوية البيوت ، فصلان :
- أ - في الطريق المشهور فيها .
- ب - في الطريق الذي أثرته .
- ب - في اتفاقات المواضع ، وهو ثلاثة فصول :
- أ - في تناظر الكواكب والبروج .
- ب - في سائر الاتفاقات بينها .
- ج - في اتصالات الكواكب طولاً وعرضاً .
- ج - في استخراج البعد عن الأوتاد .
- د - في مطرح شعاعات الكواكب ، وهو ثلاثة فصول :
- أ - في العمل المنسوب إلى بطليموس .
- ب - في طريق المتبهمين .

- ج - في الطريق الذي أقرته .
- هـ - في تسيير الكواكب والإدلاء بعضها إلى بعض وهو خمسة فصول :
- أ - في الطريق المشهور في ذلك .
- ب - في مزج الدُرج والمطالع واستعمالهما .
- ج - في الطريق الذي أقرته .
- د - في معرفة مبالغ التسييرات .
- هـ - في تقسيط القوى بحسب المواضع .
- و - في معرفة بلوغ الكواكب موضعاً مفروضاً .
- ز - في تحاويل سني العالم والموايد وشهورها .
- ح - في انتهاءات الموايد وإداراتها بالسنتين وما دونها .
- ط - في معرفة نطاقات فلكي الأوج والتدوير .
- ي - في صعود الكواكب وهبوطها ، وهو فصلان :
- أ - في الممرات .
- ب - في الاستعلاء .
- با - في ذكر فرائد الكواكب العلوية ^{٩٧} .
- يب - في الألوف ونُوب الأزمنة .

فلملك النا حشر ياباً



والجاء بـ ١٣، لـ ١٦، جـ ١٩، مـ ٢٥، الفـ

المقالة الأولى
من
القانون السعودي
وهي أحد عشر باباً

في الإخبار عن هيئة الموجودات الكلية في العالم بإجمال وإيجاز للتوطئة

العالم بكلية جرم مستدير الشكل متناه في حواشيه بعضه ساكن في جوفه، وإذا نقل جزء من نوع ساكن إلى مكان نوع آخر منه تحرك على استقامة نحو حيزه حركة عرضية، وما حول هذه الساكنات في أطرافه فهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول الوسط الذي هو حفيضة السفلى ومركز الأرض - وجملة هذا الجرم الموجود يسمى عالمًا بالإطلاق وربما فضل فسمي المتحرك منه على استدارة عالمًا أعلى، والمتحرك على استقامة عالمًا أسفل، وربما جعلت العوالم ثلاثة بالوضع - وبسبب اتصال هذه الألقاب في بعض الأحوال بالمذاهب والاعتقادات، نريد أن نفتصر من جملة المتحرك باستدارة على اسم الأثير فهو مشتهر بين الأوائل، وقل ما نحتاج هنا إلى ذكر المتحرك باستقامة، فإن اضطررنا إليه ذكرنا جملة بالعناصر الأربعة أعني الأرض والماء والهواء والنار، والذي احتجنا إليه من أحد هذه الأنواع المنفردة بعضها فوق بعض حول وسط العالم إلى تغيير الأثير الذي هو نهايته الأدنى إلينا يتحرك ثقلها إلى المركز وخفيفها عن المركز، والناس في الأرض متصبو القامات على استقامة أقطار الكرة وعليها أيضاً نزول الانتقال إلى السفلى يرون السماء فوقهم كثبة لازوردية لا يحسون منها أينما كانوا إلا ما يقارب نصف الكرة بالفرد، وهم مختلفو الحالات في وجود النهار والليل ومقدار ولوج أحدهما في الآخر بالتكافؤ في المللوات المتساوية الميل المختلفة الجهة وفي أبعاد مرور الشمس والقمر والكواكب عن سمت رؤوسهم مقداراً وجهة حتى تختلف لها ارتفاعات انصاف النهار وإطلاله وارتفاع القطب وانحطاطه واتساع ما بين المشارق الصيفية والشتوية ومقاربتها وتضايقتها، وذلك بحسب الإمعان في جهتي الشمال والجنوب المسمى عرضاً، ومنه ومن المسير نحو المشرق والمغرب المسمى طولاً يختلف الطلوع والغروب بالزمان على حسب ما يوجبه الانفراد والازدواج في الطول والمرض - ثم إن الأثير منقسم لكواكبه السبعة إلى أكر سبع طباق متماصة يحيط عاليها بسافلها، فيختص كل كوكب بواحدة منها فيما إليه من حركاته في

الطول إلى التوالي وإلى خلاف التوالي، وفي العرض إلى الشمال والجنوب وفي السمك بالصعود والهبوط، ثم نعلوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة مركوزة وحركتها وحركة الأكر التي تحتها نحو المشرق موجودة، وبها تحصل أزمنة أدوارها وتسمى حركة شرقية وثانية لأن الغريبة التي بها يحسن النهار والليل المطلقان بالشمس، والمضايقان إلى غيرها من الأجرام والنقط تسمى أولى ولا تأثير لهذه الأولى في الأثير إلا بالإضافة إلى الأرض وسكانها كما لا تأثير لحركة الماء في المحمول عليه بالسواء إلا بالقياس إلى شيء غير متحرك معه كحركته أو إلى المحافظة في الشطوط وأولى الأكر من جهة السفلى هي التي للقمر - والقمر شخص كُرِّي الشكل مستحصف الجرم يرى النور الواقع عليه من الشمس كما يرى على الجدار وأبعاضه المقابلة للمعبر ويسر كل ما مر عليه من شمس أو كوكب عن أبصارنا سر كثيف لا كما تخفي الشمس الكواكب بغلبة الضياء المكتنف للأبصار وقوته الباهرة بالنهار وفي طرفي الليل، وكرة عطارد فوق كرة القمر، ثم كرة الزهرة فوقها، ولكل واحد من عطارد والزهرة عن الشمس بُعد معلوم لا يتعداه ولكنه يرجع من عنده أو يستقيم فيعبر إليها، ثم الشمس فوقهما ثم الكواكب واسطة في الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك، لأن أحوال جميع ما سواها وحركاتها منوطة بالشمس مقدرة بحركاتها ولنفول الثلاثة عن موضعها سميث سفلية، والتنشئة فيه واقعة على الزهرة وعطارد دون القمر، ثم الثلاثة الكواكب العلوية أكرها فوق كرة الشمس أقربها المريخ وأبعدها زحل وفيما بينهما المشتري وهي وإن شاركت السفليين في التحيز بالرجوع فإنها بايئتهما في استيفاء جميع الأبعاد الكُزمية من الشمس وشاركت القمر في ذلك، وكل منها متحرك لشان وجاذ لمستقر دائب على ما طبع عليه، فلم يخلق عبثاً بل بحكمة ظاهرة وقدره باهرة للعالم ناظمة والمخلوق على المصالح حاملة.

وهذه جمل قديماتها للترطلة ولتقرير ما يجي في خلال الكلام من التسمية وسيمجي من تفاصيلها فيما بعد قدر الحاجة إليه إن شاء الله.

في ذكر الدلائل على مبادئ الصناعة باختصار وإيجاز

الأراء في المقاصد مختلفة والأقوال بحسبها كثيرة وليس هذا موضع اتساع في مناقضة الشبهة ونجريد الحق من زهر الشكوك، ومبادئ هذه الصناعة وإن كانت ضرورية لاستنادها إلى البراهين المباحية فإنها لم تترقب في الكتب المشهورة بحيث تستحكم الثقة بها فيمكن الإشارة إليها والإحالة عليها وحتى في كتاب المجسطي الذي هو دستور الصناعة وصاحبه إمام أهلها خاصة فإن اسمه باليونانية سونطاكسيس ومعناه الترتيب وإذا كان قصدنا فيما نحوناه أن نهني عن كيفيات أعمالنا في هذا الكتاب ولأن نبرهنها فليس يحسن أن نعرض عن ترتيب المبادئ على نظامها الأصديق، فلنخبر أولاً بأن المقالة الأولى من كتاب المجسطي اشتملت في أبرابها على ستة مباحث منها:

- أولها: في أن السماء كرية الشكل والحركة.
 - والثاني: في أن الأرض كرية الشكل حراً.
 - والثالث: في أن موضع الأرض من الكل هو وسط السماء.
 - والرابع: في أن قدرها عند السماء غير محسوس به.
 - والخامس: في أنه ليس للأرض حركة مكانية ولا حركة انتقال.
 - والسادس: في أن للحركات الأولى في السماء صفتان.
- وهذه أصول مهمما صحت عند المستدل صبح البناء عليها فيما بعد.

الأصل الأول

فنقول في أولها إنا نجد الشمس والقمر والكواكب حتماً تبدو من مشارق الأفق فتطلع من وجه الأرض جزءاً بعد جزء حتى تستكمل طلوع أجرامها، ثم تأخذ في الارتفاع والتمالي على تقويس مشاهد إلى أن تنتهي من السمو إلى غاية ما لها في خط واحد ماز على سمت الرأس متوسط بين مشارقها ومغاربها، فسمي خط نصف النهار فإذا جازته آخذت نحو المغارب منعطرة من غاية ارتفاعها عائدة

بالتراجع على ما تقدم من الحال حتى تولي أفق المغرب فتغيب أجرامها فيه جزءاً بعد جزء إلى أن تستخفي عن وجه الأرض ثم تعود بالغد إلى مشارقها الأمامية فمن لم يقتصر في مثل هذه المعالم الشريفة على ملاعب الصبيان السخيفة ويستتكف عن العناد والمكابرة ينهي عن هذه الحركات الاستقامة بحسب النظر في الحال المفتنص من الحسّ لأمرين: أحدهما: إن العود فيها إلى المبدأ مستحيل أصلاً فيما استقام منها إلا بالرجوع فقط وواجب بالضرورة فيما استدار.

والثاني: إن الاستقامة توجب اختلاف الأعظام لاختلاف الأبعاد بين البصر والمبصر حتى يكون على أعظم ما يكون مقاديرها في المنظر في أقرب المواضع منها إلينا ويحصل لها قبله التزايد من أصغر مقاديرها في المنظر والتناقص بعده إلى ذلك المقدار ويكون الثفاني ورائهما في الشرق والغرب، ولأن الأشخاص العلوية مختلفة المقادير فواجب فيها أن تختلف مواضع ثفانيها التي هي باستقامة الحركة مواضع الطلوع والغروب وذلك خلاف الوجود من طلوع أجرام جميعها من وراء سائر واحد غير مرتفع ومدارها على حال واحد وفي ذلك كفاية في نفي الاستقامة عن هذه الحركة، وكون السائر غير مرتفع عن وجه الأرض كاف أيضاً وهم من حس رأى الطلوع والغروب من جبل كالسناية، وبراومة الهند لأنه غير مدرك بالحس وإذا غاب عنه كان موجبه وأثره أولى بالغيبة عنه. وهذا هو الدليل الذي اعتمده بطليموس في استدارة الحركة السمانية وإذ ليس للأبدية الظهور من الكواكب طلوع وغروب فإنه استدار بدوائر الموازية المرسمة بهذه الحركة على استدارتها أيضاً وإن النقطة التي تنوسطها هي قطب السماء ولنا تنمؤض لذكر الآراء الركبكية التي ذكرها في انقراض الكواكب عند مسامتتها بعض مواضع الأرض وانطفائها عند بعضها فإن أمثلها أكثر مما عرف من أهل زمانه ولم لا يكثر وليس ينحصر في سلك واحد غير الحق.

وأما ما انحرف عنه فمشتقب إلى ما لا نهاية، ثم استدل بطليموس على كرية شكل السماء بقياسات طبيعية ومن الطرق الأولى مأخوذة ولكل صناعة منهج وفانون لا يستحكم عليه ما هو خارج عنها، ولذلك كان ما أورده مما هو خارج عن هذه الصناعة إقناعياً غير ضروري وما وجدنا إلى الصناعة سلماً ثابتاً على متاهجه لم يتحرف عنه إلى ما هو خارج من طرقه ومفارجه فمما ذكر وجود السلامة في حركة الكرة أكثر وهي لعمري كذلك في كل متحرك على محوره والكرة مع سائر الأشكال المجسمة في ذلك شرع واحد لأن هذه الحالة تلزم من جهة المحور دون الشكل، ومنها فضل الكرة على سائر الأشكال المضلعة في

المعظم والسعة ثم إحاطة السماء بما في ضمنها فهي لذلك كرة وهذا مفرد في الأشكال التي تساوي محيطاتها محيطات الكرة بالمساحة وليس بمانع عن إحاطة شكل مستقيم السطوح بالكرة، إذا فضلت مساحة إحاطته وتكون حركتهما معاً على محور واحد، ومنها تشابه الأجزاء ومهما عني به حال من الأحوال الطبيعية سارت الكرة فيها المجموع المستقيم السطوح إذا تقاسمت جميعها الكيفية الموجبة للتشابه بالسواء وسرت في كل واحد منهما على صورة واحدة، وإن عني به حال وضعي كالطرف من الوسط لم يوجب ذلك الاستدلال سوى أن الأثير كرة لأنه كرة وذلك غير مفيد ومنها إيجاب الشكل الكروي للأشياء الدائمة لوجود الأشكال المختلفة للأشياء الدائرة وذلك قريب من الإقناع لتناول الدثور ما تحت الكون والفساد من جهة حروفها وأركانها التي تختلف فيها قوة التماسك، ولكن استدلال بطليموس على نفي التسطيع والبساطة والصور الطبقية عن تلك الأجرام بثبات صورها في جميع النواحي من السماء غير صحيح فإن القطعة المستديرة من تغير الكرة لن يراها من في جوفها على المركز كان أو على غيره إلا مستديرة غير متغيرة عن صورتها باختلاف النواحي إلا أن تكون الحركة على استقامة وتلك القطعة لا على كرة وقد قدم نفي الاستقامة عن حركة السماء، ومنها الاستدلال بالتحليل في أطراف الآلات والمقاييس عن النتيجة الصحيحة.

وقد اثبتت على قضية الاستدارة وذلك صافق في الحركة بين المشرق والمغرب، فأما الاستدارة في العرض بين الشمال والجنوب فلا تنصل بقواعد أمر الآلات وهي نتيج الصواب بحسب ما يفرض للسماء من شكل فيما سوى الطول ونحن نرى أن شكل السماء لا يتضح أمره بهذه الدلائل وحدها ولذلك نقول إنه قد استبان من حركة الكواكب أنها على استدارات متوازية يساوي زمان الدور في جميعها وتشابه أبعادها في أبعادها ولو كانت هذه المدارات كلها على سطح مستقيم مركزها في قطب السماء لم يتخل ذلك السطح من أوضاع أربعة بالقياس إلى انتصاب القامة.

أ - فإما أن يكون الانتصاب عموداً عليه حتى يقوم مقام السقف ولو كان كذلك لما كان فيه طلوع أو غروب حاصلاً أصلاً ولما كان حال الكواكب في خلاف جهة سمت الرأس عن القطب كمثل ما تقدم من التصاغر والتفاني والحفاء عن البصر لا الغروب بالجرم.

ب - وإما أن يكون الانتصاب موازياً له فيقوم مقام الحائط من جانب القطب ولو كان كذلك لما جاوز كوكب سمت الرأس نحو الجنوب أبداً ولما كان الأبدي

الظهور منها في تساقطه عن القطب أعظم في المنظر منه في تعاليه .

ج - وإما أن يكون مائلاً فيما بين والوضعيين المتقدمين فإن كان ميله سواء في جهتي الشرق والغرب لزم في الكواكب الجنوبية عن سمت الرأس التصاغر والخفاء بحسب التباعد حتى يحصل فيها التقاى أيضاً وإن كان ميله إلى إحدى جهتي الشرق والغرب أكثر لم يتساو بعد المطلع والمغرب في الأفق عن خط نصف النهار وفي المدار أيضاً والوجود بمنزل عن موجبات هذه الأوضاع ، وإذا امتنع أن تكون مدارات الكواكب على سطح مستقيم وجب أن تكون على سطح مجسم غير مستقيم ، وإذا حركته دورية فلا محالة أنها على محور والوجود بالفعل بوجوب التناهي ونهايتنا المحور هما قطبا ذي المحور فالسما إزاء ذات قطبين قد انحط أحدهما في الجنوب بقدر ارتفاع الآخر في الشمال وهذا الشكل يمكن أن يكون كثيراً كما يمكن أن يكون بيضياً أو عديمياً أو اسطوانياً أو مخروطياً أو مضلعاً فليس استدلال بطليموس بثبات أقدار الكواكب في جميع نواحي السماء وجهاتها على حال واحدة بناف للتضليل عن الشكل إنما هو نالية عن نفس الحركة والرسوم التي ترسمها الأجرام بها .

فأما نفي الأشكال المختلفة عن السماء ما خلا الكرية فنحن غير متمكنين منه (أ) فيما بين الثاني من المباحث الستة وبين الثالث ولذلك نؤخره إلى موضعه .

الأصل الثاني

فأما الأصل الثاني في إثبات الكرية للأرض فليعلم أن للأرض امتداداً في الطول بين المشرق والمغرب وامتداداً في العرض بين الشمال والجنوب ، وقد اعتمد بطليموس في تعرف طولها اختلاف أزمان الكسوفات والقمرية منها خاصة وهو الوجه فيه إلا أننا نرى أنه لا يتروج في المبادئ ما لم يقدم أمامه مقدمتان حتى يصير بهما الأمر ضرورياً ، واحدهما أمر الكسوف حتى يعلم سبب التعويل عليه ومسبب إثثار القمري منه ، فنقول فيه إن النور في جرم القمر لو كان ذاتياً غير مستفاد لما انسلخ عن بعض جرمه وبقي في بعض من غير عارض يعرض ، ومن تأمله وجده دائماً منه في الجانب الذي يلي الشمس ، وأنه في ليالي الشهر يكون بقدر البعد عن الشمس ، وأن القمر إذا اجتاز على شيء من الكواكب المتحركة أو الثابتة أو السحابة المجرية ستره عن أبصارنا وكشفه مقدماً من الزمان بحرم أكثره حول ساعة ثم كشفه ويكون لحوقه به من جانب المغرب حتى يُظنَّ بالمستتر أنه دخل جوف القمر من شرقه ثم يخرج بعد انقضاء المدة من غربه ، ولأن المهمل بجليل

الأمر دون دقيقه يكون على ثلث خمس ما يكون بين النيرين حين البُدور والامتلاء إما بالعشيات فيكون أول ظهور القمر في غرة الشهر، وإما بالغدوات فيكون آخر ظهوره في سلخ الشهر، وظاهر أن القمر لم ينتقل من أحد جانبي الشمس إلى الآخر إلا بعد الاجتياز عليها وكسوف الشمس إذا اتفق فيالقرب من منتصف ما بين حدي رؤيتي القمر في المشرق والمغرب أعني مدة السرار وليس هناك سائر غير القمر وهو الذي يسترها عنا ويكسفها وخاصة إذا لم تفصل الشمس عن الكواكب التي يسترها أيضاً إلا بعظم الجرم، فلما في لحوق القمر من جهة المغرب وبه كسوفها منه وانفصاله عنها من جانب المشرق وتتمام الانجلاء منه وزمان المكث فإنهما فيهما متشابهان وتري استدارة حرف القمر عرائناً على وجهها وكسوف الشمس إذا بالقمر إذا توسط بينها وبين البصر ويكون الجانب الذي يلي الشمس منه مضياً والذي يليها بحالة غير مستتير ولا يزال ما يواجهها منه كذلك وعلى مقداره لكنه مختلف الوضع من جرمة بحسب البعد بين النيرين فإنه يتسافل دائماً إلى الجانب الذي يليها من وقت الإهلال إلى وقت البدور في الاستقبال، ومقدار المضيء نصف بسيط كرتة بالتقريب لأنه في التحقيق يرجع على النصف من جهة فضل عظم الشمس على عظم القمر لعلوها عليه مع تفانيهما في المنظر وأيضاً فلم نسر بمكث الكسوف الذي يستغرق كل جرم الشمس، فالنيران لذلك حينئذٍ بزواوية واحدة وكل شيتين كذلك فإن أقربهما لا محالة يكون أصغرهما ونحن نرى من القمر نصفه أيضاً بالتقريب وإن نقص عنه قليلاً في التحقيق لكون القمر قاعدة لمخروط الإبصار، لكن المرتي منه غير متغير بالمقدار والوضع معاً فأما عند اجتماع النيرين في المحاق فيكون النصف المستتير نحو العلو والنصف المرئي نحو السفل متباينين، وأما عند تقابلهما في الامتلاء فيكون كلي النصفين نحو السفل متحدين وليما بين هذين الوقتين مختلفين يشترك منهما طائفة تحيط بها نصفاً دائرتين وهو النور في جرمة.

وأما كسوف القمر فإنه يعرض له عند توسط الأرض بينه وبين الشمس حتى يحجب بكمودتها الشعاع الواقع عليه لأن امتداد ظل الأرض في خلاف الجهة المواجهة منها للشمس ضروري والمستتير مهما حصل في الظل زال عنه الضياء ومتى تنتهي القمر عن الظل أو الشمس باختلاف طرائقه بطل الكسوفات فقد حصل ما قلنا إن كسوف القمر حال عارض له في ذاته ومثل ذلك لا يختلف في مقداره وأوقاته عند كل من تمكن من ملاحظته وأن كسوف الشمس حال عارض للبصر دون ذاتها والسائر إذا اقتررب من الأبصار واختلفت أمكنة الناظرين إليه خالف بين

إدراكناهم له في مقدار ما يستر وربما ستر عن بعض ولم يستر عن بعض، وإذا كان مع ذلك متحركاً اختلف عندهم وقت الستر أيضاً وهذه حال القمر من الشمس وكسوفها في البلاد ولذلك لم نعتمد في الاعتبار غير الكسوفات القمرية دون الشمسية.

والمقدمة الثانية: أنا متى وجدنا على وجه الأرض عدة مساكن يرتفع القطب فيها بمقدار واحد أو يمر على سمت الرأس في جميعها كوكب بعينه أو يوافي منها فلنك نصف النهار على بعد واحد فيها من القمة وجهة واحدة عنها أو كان بعد مشرقه فيها عن خط نصف النهار واحداً فإننا نعلم ضرورة أنها على خط واحد من خطوط الامتداد الطولي وتحت مدار واحد من مدارات السماء المتوازية.

ثم إذا تفرزت هاتان المقدمتان عُذنا حينئذ إلى استدلال بطليموس على الاستدارة في الطول وفلنا إن الخط فيه لا يخلو من أن يكون مستقيماً أو منحنيًا، والمنحني إما مقعراً وإما محدباً، فأما الاستقامة فإنها توجب بجميع من عليه لكون الطلوع عليهم والغروب عنهم في آن واحد من الزمان، والتغير يوجب اختلافهما وسبق الغربي منهم إلى الرؤية قبل الشرقي، ثم الشدب يوجب وجههما مختلفين على عكس حال التغير من سبق الشرقي إلى الرؤية قبل الغربي، فهذه موجبات الصور الثلاث ونحن إذا تفقدنا الكسوف القمري الواحد بعينه وقد رصد وقته في بلاد هي على خط واحد من خطوط الطول من غير الشفات فيه إلى غور أو نجد وجدناه مختلف الوقت من الليل عندهم لكن وقت الكسوف فيها واحد فالاختلاف الذي فيها إذاً من جهة اختلاف أول الليل لأن الشمس غربت عن الشرقي قبل غروبها عن الغربي فصار الماضي من الليل عند شرقيهم أكثر منه عند غربيهم، وعلم من هذا أن الأرض مستديرة في طولها وليس ذلك بكاف في أمرها فإنه يمكن أن يكون مع ذلك مستقيمة في العرض كالحال في الاسطوانة والمخروط أو مقعرة على صورة السرج والإكاف، ونحن نذكر قبل استدلال بطليموس عليه أن السماء ليست هذه التي نراها ساكن كل بقعة فقط، أما في الطول فقد أوجبت العودة في الحركة اتصال السماء على استدارة بقياس المنجمين فهي إذاً في هذه الجهة أكثر مما يرى وأما في العرض فلا يخفى من زيادة القطب ارتفاعاً وانخفاضاً بل يضطر إلى القول بأنه ظهر منها ما كان خفياً وخفي ما كان ظاهراً، ويتحقق ذلك بينات نعش وطلوعها وغروبها في البلاد الجنوبية وتأيد ظهورها في الشمالية وبكوكب سهيل الطالع القارب في البلاد الجنوبية وتأيد خفيها في الشمالية.

وأما في الجهات التي بين الطول والعرض فيعرف من النهار الأطول في تلك

البلاد المذكورة، ولتمثل بلد بلغار الموعّل في الشمال ويمدينة عدن الجنوبية عنه إذ لا تزال مكة تجمع بين أهلها في الحج نغراً فيتحوّل بخبرهم السماع من الثقة إلى ما يشاكل العيان وهذا النهار بحدود عدن لا يفضل على الاثنتي عشرة ساعة شيئاً كثيراً وفي حدود بلغار لا يقصر عن السبع عشرة ساعة إلا يسيراً، فبين طلوع الشمس أو غروبها فيهما ساعتان، فعند طلوعها على عدن يكون قد ارتفعت ببلغار بقدر حصّة الساعتين فالظاهر ببلغار من السماء في جهة المشرق الصيفي ومغربه ذلك المقدار الذي ليس بظاهر لعدن، وتستدير تلك القطعة في أسفل القطب وكذلك الظاهر لعدن من جهة المشرق الشتوي ومغربه مثل ذلك المقدار وهو خفي هن بلغار، وإذا كان الأمر على هذا قلنا حينئذٍ إن خط العرض في الأرض لا يخلو من أحد الأوضاع المتقدمة أعني المستقيم والمنحني بالتقعر أو التحدّب، فأما الاستقامة فموجبها ثبات القطب في ارتفاعه على حاله بالمسير على ذلك الخط نحو الشمال أو الجنوب وبقاء أعظم الدوائر الأبدية الظهور المحاسة للأرض على مقدارها، والكواكب التي في ضمنها على عددها لكن الوجود بنافيه وينفيه فليست الأرض في هذا الامتداد بمستقيمة وأما التقعر فموجب أنّ ما حصل لساكن شفيه الجنوبي من حال القطب والكواكب الأبدية الظهور إذا أخذ منه نحو الشمال يأخذ في التحدّب في الحرثي ولا يزال يتناقض على الإيمان فيه لكن الأمر في الوجود على خلافه من نزاهتها وهو موجب للتحدّب والاستدارة فالأرض إذا في هذا الامتداد مستديرة وإذا كانت كذلك في جهتي الطول والعرض معاً وجب لسطحها الكرية ثم ليس ثنوّ الجبال وإن شمعنت بسخرجها عن ذلك لصغرهما بالقياس إلى كلها فإنها لا يقرم منها إلا مقام الخشونة القادحة في استواء السطح دون استدارة الكل، فإن تخالجت الشوك قلب متأمل فظن أن هذه الاستدارة تختصّ المعمور من الأرض دون باقي الجوانب كما ذهب إليه بعض أئمة المتكلمين عدلنا للثبوتة إلى دليل آخر من ظن الأرض، فمعلوم أن شكل ظلّ المستدير من السراج يكون على الجدار بصورة الفصل المشترك بين ما أضاء من الشيء وبين ما أعظم منه إن استدار فمدوراً وإن تثلت فمثلاً وإن تربع فمربعاً وإن استطال فمسطبلاً، وعلى هذا سائر الأشكال، ونحن إذا تأملنا كاسف القمر أحسننا حروقه بالاستدارة وخاصة إذا قسنا قطعة بين بدء الكسوف وتعلّاه وبين أول الانجلاء وآخره فاطلمنا على أكثر دوره ونظام محيطه وعلمنا أن الفصل المشترك بين ما يستضيء من الأرض وبينهما ينبعث الظلّ منه هو دائرة، ثم ليست الكسوفات مقصورة من الشمال والجنوب على جهة واحدة ومن الانحراف فيهما على مقدار واحد ومن الليل أيضاً على وقت

واحد حتى يخفى تلك الاستدارة موضع من الكسوف دون آخر فليتكأثر تلك
الفصول المشتركة واختلاف مواضعها من الأرض مع اتفاق أثرها في الظل عند
القمر بالاستدارة نزول الشبهة في أمر الأرض وتثبت لها الاستدارة من جميع
الجهات فهي إذاً في الحسن كربة وإذا تقرّر الأصل الثاني وضحت كربة الأرض
نقول في عرض السماء بين الشمال والجنوب أنه كروي الاستدارة، وذلك أنا متى
فصلنا عدة مساكن على خط واحد في عرض الأرض وحصلنا الكواكب المارة
على سمت الرأس في كل واحد منها ثم اعتبرنا أبعاد سمات تلك الكواكب في
خط نصف النهار بعضها من بعض وجدناها على نسب المسافات الأرضية بين
المساكن، وكذلك وجدنا ارتفاع القطب فيها متفاوتاً بمثل تلك النسب، وسطح
الأرض مستدير فلا يناسب الأمثلة فتعديب الأرض في العرض إذاً مشابه لتعديب
السماء فيه، لكن هذا التشابه بالوجود لذلك في كل خط من خطوط طول الأرض
فسطحها بأسره مواز لسطح السماء بأسره والأرض كرة، فالسماء إذاً كرية الشكل
وهذا تمام الأصل الأول المتقدم.

الأصل الثالث

ولكن التشابه والتوازي لا يكون بين الدائرتين أو بين الكرتين إلا بانحدار
مركزيهما فمركز الأرض هو مركز السماء فموضع الأرض إذاً هو وسط السماء
وهذا هو الأصل الثالث وقد قصد فيه بطليموس بعد أن تسلّم كربة السماء بما
حكينا من دلائله تنوع خروج الأرض من الوسط إلى ثلاثة أنواع:

أحدها: التنحي عن المركز مع تساوي بُعدها عن كلا القطبين.

والثاني: التنحي عنه على استقامة المحور نحو أحد القطبين.

الثالث: على خلاف النوعين الأولين فيما بينهما.

واعتمد في ذلك على أربعة أصناف من الأدلة:

أحدها: أن التنحي عن الوسط يقتضي خلاف ما عليه الوجود من تكافؤ
فضل نهاري الصيف والشتاء وطلان الفضل بين النهار والليل في الربيع والخريف
في وسط ما بين مداري المنقلين الصيفي والشتوي لأن الأرض في النوع الأول من
التنحي يكون إلى موضع من السماء أقرب وعمّا يقاطره منها أبعد، فالمساكن منها
في الوجه الذي نحو أقرب القرب يرى من السماء ما ينتهي إليه منها السطح
المستقيم المار على مسكنه على الشمس بسبب الاستقامة في الإدراك البصري
وذلك أقل من نصف السماء والمساكن منها في الوجه الذي نحو أبعد البعد منها يرى

أكثر من نصفها إلا أن يكون التنحي بمقدار لا يفضل على نصف قطر الأرض وذلك خاص بأبعد هذا البعد دون سائر الأبعاد وإذا كان المرئي من السماء غير نصفها لم ينتصف الأفق المدار المتوسط لمداري المتقلين فلم يتساو النهار والليل فيه ولا في غيره أيضاً عند من سكن خط الاستواء أعني تحت المدار المتوسط حيث لا يرتفع فيه القطب شيئاً إما أصلاً هناك وإما في المدار المتوسط فيه وفي غيره من المساكن، وإما فيما عدا هذين الموضعين أعني القرب الأقرب والبعد الأبعد من مساكن الأرض فتكون أبعاد الكواكب في ناحية المشرق بمقدار يخالف أبعادها في ناحية المغرب ويلزم منه اختلاف رؤيتها في هاتين الناحيتين وتفاوت ما بين نصفي النهار في الطول والقصر والوجود يعاند ذلك ويكذبه، وفي النوع الثاني من التنحي يضح الحال في تأكد استواء الليل والنهار عند ساكني خط الاستواء، ولا يمكن ذلك عند غيرهم أن يكون في المدار المتوسط وذلك كله لاختلاف ما بين قطعتي السماء فوق الأرض وتحتها، ولو زاد في هذا النوع دليلاً من مسامنة الشمس سكان خط الاستواء أنها عندهم لا يكون حيثل في المدار المتوسط ولكن في مدار آخر إن لم يمتنع كونها بكثرة التنحي لكان معيناً قوياً.

والصنف الثاني: من دلائله رؤية الناس قاطبة ستة هروج ظاهرة لهم وغيبة ستة منها عنهم ليصحح بذلك تساوي قطعتي السماء وإذا رام التطبيق فيه بين الوجود وبين المستدل عليه بذلك لم يمكنه إلا بنفي خروج الأرض عن الوسط.

والصنف الثالث: من دلائله ما يوجد من اتصال ظل الحقياس وقتي الطلوع والغروب في المدار المتوسط على استقامة.

والصنف الرابع: من كسوفات القمر أنها مع خروج الأرض من الوسط لا يكون أبداً على مقاطعة الشمس، ونحن نقول إن هذا الأصل الثالث قد يكفي في الدلالة عليه تناسب الأبعاد الأربعة مع نظائرها من الأبعاد السماوية فإنه غير مطرد إلا باتحاد المركزين، ويكفي في الاستشهاد عليه الصنف الرابع من هذه الاستدلالات، وذلك أن كسوف القمر في المدار المتوسط لم يكن دائماً على المقاطرة إذا كان تنحي الأرض بالنوع الأول منه إلا إذا اتفق الكسوف على البعد الأبعد أو على البعد الأقرب، وفي سائر المنطرات يمتنع كونه على المقاطرة، وما روي قط للقمر كسوف على الطلوع أو الغروب إلا وبُعد فيه من إحدى نقطتي الشمال والجنوب مساوٍ لبعد الشمس وهي حيثل كذلك على الطلوع أو الغروب عن نظير تلك النقطة.

وأما الصنف الأول: من استدلالات بطليموس فلن يطرد إلا بعد صحة

الأصل الرابع ولم يصححه بعد، وهذه صناعة لا يبني فيها على التوالي دون المقدمات إلا عند الضرورة الصادقة، وإنما لا يطرد لأن الأفق إذا كان نهاية السطح المستقيم العماس للأرض على المسكن امتنع قطعة السماء بنصفين إلا في وضع واحد من التنحي يشر فيه هذا السطح على المركز، ويكون المسكن حينئذ على الوسط نفسه.

وأما المصنف الثاني: فقد عول عليه أراطس في ظاهراته ولا نراه معتمداً، فليست البروج أحياناً ظاهرة للمالك في المبادئ من أوائلها ولا للموغل فيها أيضاً، فإن تحصيل ذلك ومعرفة تكون بمقتضى الحساب لا العيان، وليس يخفى أن أعلام البروج هي صورها من الكواكب الثوابت وليست تقسمها على سواء حتى يكون في كل برج صورته فقط، فيصح هذا الاستدلال من جهة علامات البروج - وإنما وجهه الصحيح أن يحصل كوكبان يطلع أولهما بغروب الثاني، ويكون بعد مطلع من إحدى نقطتي الجنوب والشمال مساوياً لبعد مغرب الآخر عن نظير تلك النقطة فإذا وجدنا على هذه الهيئة رصد تبادلتهما بالشرق والمغرب، فإن غرب الأول بطولوع الثاني صح الاستدلال وعلم أن الأفق قد نصف دائرة عظمى في الكرة والدائرة العظمى لا تنتصف إلا بمثلها، فالأفق في الحس إذاً دائرة عظمى وصح به الأصل الرابع متى كان ما ذكرنا عاماً لجميع الأفاق ونحترس بهذا الاستثناء والتأكيد من الوضع المذكور من أنواع التنحي، وكان هذا المصنف بالأصل الرابع ألبس منه بالثالث.

وأما المصنف الثالث: وهو تركيب ظل المقياس على الخط الواصل بين مطلع المدار المتوسط وبين مغربه فسببه أن هذا الخط إذا كان قطر أفق حصل فيه هذا التركيب لانحراف المقياس كالمركز ومتى كان وترأ بطل ذلك فيه وامتنع لكن الأفق غير ماز بالتحقيق على المركز فالخط المذكور إذا بالتحقيق وترأ أيضاً لا قطر ثم التركيب في الوجود يقتضيه قطراً، فهو دليل على صحة الأصل الرابع واليق به.

وأما المصنف الرابع: من استدلاله فهو المعتمد بالحقيقة، ومتى علم ما يلزم كل واحد من نوعي الخروج عن الوسط من المحال والمخلف، ثم كان النوع الثالث مركباً منهما ألزم منه ما يلزمهما بانفراد وتركيب.

الأصل الرابع

فأما الأصل الرابع فقد استبان مما ذكرنا أنه داخل الأصل الثالث وفرغنا منه، وإنما عاد بطليموس فيه إلى ما ذكر في الأصل الثالث من قطع سطح الأفق السماء

بنصفين وليس يقطعها غير السطح المار على المركز وأنه لم يمكن ذلك أن لو كان للأرض قدر وعنى بذلك ما فوق فلك القمر فإن للأرض عند كرتها مقداراً محسوساً به لا ينصفها الأفق في الحس من أجله وذكر فيه أيضاً طريق العكس من صحة المقاييس والأعمال المبينة عليها كما ذكره في مسئلة السماء.

الأصل الخامس

ولنعد الآن إلى الأصل الخامس، وهو ينقسم إلى قسمين: يفضي أحدهما انتقال الأرض من الوسط إلى جهة ثا، والجهة المقابلة لكل مسكن أولاهما، لأن السفل في سمتها فيتصور هوي أجزاء الأرض إليها، فإن استقرت منتقلة كذلك في موضع افتربت فيه إلى موضع من السماء وتباعدت من نظيره، ولو كان ذلك لوجد لها في الموضع الذي انتقلت إليه حال من الأحوال التي عدها في خروجها من الوسط وليس من ذلك شيء بموجود وإن امتدت في الهوي ولم تستقر وجب منه وقت الحركة أن لا يلحق بها شيء ثقل منفصل عنها لتحركهما معاً وإن كل الأرض لا محالة أشد حركة لفضل عظمها على ما هو أصغر منها من أجزائها، لكن الهياة والصخرة العظيمة ميان في اللحوق بها وإن تفاوتت المدة فيه، ولزم أيضاً أن يبلغ الأرض السماء في جهة الهوي إلا أن نصير للسماء أيضاً حركة نحو تلك الجهة مساوية لحركة الأرض كما حكاه محمد بن زكريا المرزقي عن الشمنية فتصير حركة الأرض وسكونها بمثابة واحدة للزومها في كليهما الوسط، وهنا ما اعتمده بطليموس في هذا القسم إلا أن دفعه تعجب المتعجب من كون الأرض مع ثقلها في الهواء طافية غير راسية بما أشار إليه من صغرها بالمقياس إلى السماء غير دافع له ولا من شأن، فكل العالم إلى أقصى نهايته لو كان من أثقل الأشياء غير مخالف بعظمه حال الأرض في الطفو والسكون بل لو توهمت الأرض مرتفعة وفي وسط العالم هباء واقفة لكان التمتع على حاله بقدر حصتها من الثقل، ولن يزول ما لم يتبين أنها وغيرها من الأثقال مضطّر إلى الوقوف هناك وبقدر ما لها من الثقل تسرع إليه وتتسابق نحوه لتستقر في حقيقة السفلى، ثم الأثقال في سبب هذا الاضطراب كثيرة منها جذب السماء الأرض من كل النواحي بالسواء، وذلك يبطل بالجزء وممتها المنفصل عنها فإن ما يلحقه من الجذب من جهة الأرض افتز وتجب أن تستلب السماء إلى نفسها من غير تلك الجهة حتى يطير إليها ولم نشاهد ذلك قط للصخرة مثلاً أو مدرة ولم يشعر بقوة هذا الجذب إسان ومنها جذب الأجسام لإمساكها مع شدة الاختلاف في نفس الخلاء هل هو موجود بالفعل وهل يخلو

مكان من متمكن بالإطلاق، ومشتبه لا يضيفون الجذب إليه إلا عند الخلو فإذا ملا جسم لم يجذب إليه جسماً آخر ومكان الأرض مملوء بها، فهذه للمسامحة موجوداً وفي جوف الأرض محصوراً حتى يجذب الأجسام إليه وإن انتقض ذلك بالمتحركات الخفية من المركز إذ الخلاء غير مفرق في الجذب بين الثقل والخفيف، وإنما يفرق بين السائل المائع وبين الغليظ المتناسك الممتنع فلا محالة أن الخلاء الذي في بطن الأرض يحسك الناس حوالها، ليس أحد المتقاطرين من سكانها كالمستقر على القلرو عارف من نفسه حال الاستواء والآخر كالمشرد كرهاً على السفى يعرف من نفسه الانتكاس والاضطرار وليس أحدهما إذا انتقل إلى مكان الآخر بواجد فيه غير ما كان يجده فلك لكن الناس في جميع مواضع الأرض على حالة واحدة ليس عندهم مما ذكرنا خبر، ومنها الدفع فبعض يقبذه بسرعة الحركة حوالها وبعض يطلقه، وقد مال إليه بطليموس وأشار إلى الدعم ولو كان منه شيء لكان أثره في الأصفر من أجزاء الأرض أظهر منه في أعظمها لكن لا نجد الأصفر بذلك الدعم أسرع لتدقاعاً إلى الأرض وأشد حركة، والاتفاق فيما بين الناس واقع على تسمية ما فوق الرأس علواً وتسمية ما تحت الرجل سفلاً لكن الفانس إذا تعرّف الحال في موضع واحد من الأرض تخيل إليه أن جهة العلو واجدة بعينها وجهة السفلى كذلك ممتدة في خلاف جهة العلو بالغاً ما بلغ حتى يتمادي به سوء مأخذ النظر إلى الظن بأن الأرض إن توهمت مرتفعة مخلاً سبيلها عما يعتمد عليه بثقلها أنها ستهوي دائماً على سمتها إلى أن تمنعها السماء فتمنعها ويضطر من ذلك في سبب قيام الأرض وسط السماء إلى إقامة أجزاء تحتها علوية الاعتماد تدعيمها لترفع ثقلها حتى تكافي قوة رفعها قوة سقوطها أو إلى تسكين بفسر أو إلى إحداث سكون بعد سكون إذا كان السكون عنده عرضاً والأعراض غير باقية وصائر ما هو أبصر به من صناعته والعلو وإن كان ما فوق الرأس والسفل وتحت الأقدام، فإن الأمر فيها إذا عم جميع وجه الأرض ولم يخص ذلك موضعاً دون آخر حصل منه أن جهة السماء هي العلو بالإطلاق وإنها سقف أينما كانت وإن جهة الأرض هي السفلى بالإطلاق وإنها قرار أينما كانت واستبان أن العلو هو التبعاد عن المركز وإن السفلى هو القرب منه وإليه إقدام من على وجه الأرض لكن ما حكيناها أولاً هو أقرب إلى التصور العامي فلهذا يظن بما نذهب إليه في وسط العالم أنه السفلى بالحقيقة إننا نأخذ بالأمانى والهوى أو تبعه اتباع مذهب ورأي معتقد، وإنما يضطربنا إليه الوجود عند قياس موجب بعض البقاع إلى بعض.

أما بطليموس فإنه قال: إن الأفعال تنزل على سطح الأفق أصمته، وكل عمود

على سطح مماس الكرة عند التماس، فمحترز على المركز إذا أخرج على استقامته وإذا كان حال كل موضع من الأرض مستوى هذا الحال لم يخف أن ملتقى أعمدة يكون المركز واستيقن أن الانتقال ترجعن إليه فمحال أن يتجاوزه ثقل في هوية لمجيء الثقل الآخر على استقامته من الجهة المقيابلة له، فإن ذلك يقتضي وجود ثقلين يرتفع أحدهما ويسفل الآخر بحركتين في كليهما طبيعيتين والوجود يحظر كون هذا إلا بقسر في أحدهما وطبع في الآخر هذا معنى أن أوضح بمدة وجوه جاز بسبب بعده عن الأفهام غير المستدرة به، وقد تقدم أن الطلوع والغروب يختلفان في كل مدار على تناسب المسافات فيه فيضطر إلى مثله في انصاف النهار لأنها واسطة بين كل مطلع ومغرب نظيرين سمت الرأس على خط نصف النهار، فأبعاد سموت الرؤوس في المدار السمائي مشابة لنظائرها من أبعاد مساكنها على الطوق الأرضي لكن نزول الانتقال تكون على خط الانتصاب من سمت الرأس نحو سمت الرجل فهي إذا تنزل في المدار على خطوط تلتقي على المحور لكن ملتقاها لو كان في سطح المدار لأحاط نزولها مع المحور بزاوية قائمة وليس ذلك بمشاهد إلا في خط الاستواء وأما في سائر البلاد فإنه يحيط مع المحور بزاوية حادة فالملتقى إذاً على مركز المدار إلى خلاف جهة القطب ثم قد تقدم أن الأبعاد الأرضية في تلك نصف النهار مناسبة لنظائرها من الأبعاد السماوية وظاهر أن التناسب لا يكون إلا بالتشابه والتشابه نتيجة اتحاد المركزين، فخطوط الانتصاب في تلك نصف النهار إذاً ملتقية على مركز العالم، وما من ممكن في مدار إلا وله ذلك نصف النهار فخطوط الانتصاب في المدار إذاً ملتقية على وسط المحور وهو مركز العالم، وإرصاد المعنيين للكسوفات القمرية نطقت في آفاق الأرض بهذا التناسب وأن الكسوف الواحد منها بعينه إذا وجد على الطلوع عند أحد أهل المشرق والمغرب وجد عند الآخرين منهما على المغرب، والذي بين هذين الوقتين في المسكن الواحد يقارب من الزمان نصف اليوم بليته ومن الفلك نصف الدور لكن وقت الكسوف واحد، فليس إلا أن مشرق أحد الموضعين بعينه مغرب الآخر، وما هذه صوره من البقاع فمملكة سبلا وراء الصين في مشرق الصمارة من الأرض والأندلس في مغربها، ويوجب فيهم تقابل الأقدام بالتقريب وإن لم يمكنه على التحقيق لكون كلي الموضعين في ناحيتي الشمال غير متبادلتين الجهتين، وإن رصد في بلاد السند والأندلس كسوف واحد شهد وقته فيهما بما ذكرنا، وعلم منه أن نصف نهار السند مطلع الأندلس ونصف نهارهم مغرب السند، وإذا تقرر هذا من أمر الانتقال والأرض أعظمها علم أن وقوفها في الوسط ضروري لحصولها في

السفل، وأتى بزايله الثقيل، إلا إلى ما هو أسفل منه وليس أسفل من حقيقة الوسط سفلى ثم ليس لكون الوسط سفلاً سبب خاص غير الإبداع كذلك كما ليس عند المخالف فيما يعتقد سفلاً عليه علة سوى الخلق كذلك، ومما ذكرنا يعرف سبب كرية الأرض لأن أبعاضها لو لم تتماسك مع نزوعها إلى المركز ونزوع ما هو أبعد عنه إلى الموضع الأقرب منه أن خلاله لم يكن بد من اجتماعها حول الوسط اجتماعاً مستوياً للأبعاد تسوية الميزان، لكن أجزاءها متعاسكة مخرجة عن وجهها عن الاستواء إلى التضريس بالجيال والانجاء بقصد من التدبير الإلهي وإن لم يخرج لها جملة الأرض عن الشكل الكروي لصغرهما عندها، وإذ هذا التماسك في الأرض وليس منه في الماشي ومعنى يضمهما وإن كان يتفاضل، فإن سطح الماء مستدير وأصدق كرية من الأرض لأنه إن توهم مستوياً كان وسطه أقرب إلى المركز من حواشيه، فما فيها سائل لا محالة إلى وسطه وغير مستقر إلا بعد استواء الأبعاد وزوال الأعلى والأسفل من السطح بالانتقال من الاستواء إلى الاستدارة، وهذا معنى قصده بطليموس في الأصل الثاني وحزله في الاستدلال من الأرض إلى الماء فإن السائر في براريها نحو الجبال يظهر له منها أعاليها كأنها تبرز من الأرض شيئاً بعد شيء حتى ينتهي إليها، وهذا ظاهر في الوجود يستقيم منه الدلالة على الأرض والماء معاً في الكرية ومتى كان بين السائر وبين الجبل الشامخ جبال وخصاب لم يدركها مع إدراك الشامخ الذي وراءها لأن المدرك منه هو أعاليه، فلو كانت الأرض مستقيمة السطح لكان إدراك الأقرب من تلك المتوسطات أولاً أولى من الأبعد بل سفوح الشامخ وأسافله، لأنها أقرب إلى البصر من أعاليه بحسب فضل ما بين الفطر وبين الضلع من المثلث المقائم الزاوية، فإن اعتبر الحال بشامل نيران موججة في أعلى الجبل ووسطه وأسفل سبقت رؤية التي توقد في القلة التي في الوسط، والتي في الوسط التي في السفح، وعلى استمرار هذا الدليل في الأرض والماء معاً يتفرد الماء بدليل مما يخصه وهو المراكب في البحار، فإن أدغالها تظهر للنظر إليها إذ غالتها من بعيد قبل جحشها، والجملة أعظم منها لولا أن حدة الماء الكرية يمنعها وتخفيها مع انبطاحها بسبب اختلاف الانتصاب إلى أن يزول الستر بالاقتراب، فيظهر حينئذ ثم تعود إلى القسم الثاني من حركة الأرض وهي على نفسها نحو المشرق من غير انتقال من مكانها، وقد قال بها أصحاب أرجيه من علماء الهند ونظن بالداعي إليها إلزام السماء ما يرى من حركات الكواكب فيها بالحركة الثانية الشرقية، وإلزام الأرض لوازم الحركة الأولى الغربية كيلا تجتمع على السماء حركتان مختلفتان معاً وهذا وإن لم يكن قادحاً في مبادئ هذه الصناعة

فقد قلنا إن لا أثر للحركة الأولى في الأثير لأنها تدير جملة إدارة واحدة فليس يحسن من مناهج التحصيل أن يتمسك به إن انتفض من جهات آخر أو أن يمهل البحث عن حقيقته ولم يخرج الأمر فيه من طريقته، فأما بطليموس فإنه استجهل القائلين بها عن جهة حملهم سرعة الحركة على الأشياء الثقيلة الكثيفة وبتلوها أو بطلانها على الأشياء الخفيفة اللطيفة، وهذا استدلال هو بالبحث الطبيعي أليق منه بالتعليمي بل هو إفتاعي فإن في اللطيف والكثيف إلى أن يحصل منهما على حقيقة معنى ما فيها وأرسطوطاليس وأصحابه وهم فحول الفلاسفة الطبيعيين يأبون حمل شيء من معنى الخفة والثقل على الأثير، وقد أجاب بعضهم عن سؤال سائل إياه عن قطعة من الأثير إن توهمت موضوعة على وجه الأرض بأنها تسكن ولا تتحرك على ضد حال المتحركات على استقامة وتحركها نحو أحيازها ومواضعها الطبيعية إذا أخرجت عنها إلى غيرها، فأوجب اللطيف الخفيف عند بطليموس ما كان تعجب منه من عدم الحركة.

وأما النظر التعليمي في هذا المعنى فإن القول فيه راجع إلى أن الأرض لو كانت متحركة بهذه الحركة لتخلف عنها ما انحاز منها من طائر معلق أو شيء مرمي به نحو جو السماء أو سحب واقف في الهواء فتري حركتها نحو المغرب دائماً وإن كانت لها أيضاً هذه الحركة كما للأرض وجب أن يرى ساكناً من أجل حركتها على التحاذي، لكننا نراها متحركة في جميع الجهات فليست ولا هي بمتحركة هذه الحركة التي بها الليل والنهار.

وأما أنا فقد شاهدت أحد من مال إلى نصرته هذا الرأي من المبرزين في علم الهيئة لم يلتزم نزول الثقل إلى الأرض على القطر عموداً على وجهها بل محزلاً على زوايا مختلفة لا تضبط فيه ولا نحفظ غير المسامحة لأن الرجل رأى للثقل المنفصل عن الأرض حركتين: إحدهما: دورية لما في طبيعة الجزء من ثقل الكتل في خواصه، والأخرى مستقيمة لانتجابه إلى معدنه، فالثقل إذا انفصل عن الأرض تحرك بأولاهما حركة توجب في الهواء لزوم المسامحة الواجبة، وأما الثانية: المستقيمة فتوجب لو تجردت وقوعه من غرب المسامحة ابتداءً لكن هو به مركب منهما فلذلك لا ينحرف عن المسامحة، والخط الذي ينزل عليه ليس بعمود على الأرض بالحقيقة بل مائل نحو المشرق وليس رسمه في الهواء محفوظاً، وللحسن مستيناً ثابتاً حتى يعتبر قيامه أو ميله، وإنما يتخيل له القيام من أجل ما ثبت في الوهم من صورة مسامحة، ولهذا من اعتقاد قوم له وإيرادهم فيه الشبهة أرى تقديم معرفة مقدار دور الأرض عليه فأقول إن الإبعاد الأرضية إذا كانت كما قلنا مشابهة

لنظائرها من الأبعاد السماوية واعتبرنا فيها المسير المستقيم ليكون على دائرة عظمى، وأظهرها خط نصف النهار مع سهولة الاستعمال حتى عرف لمسافة مفروضة عليه مقدار زاويتها على المركز كانت نسبة تلك الزاوية إلى الأربع الزوايا القائمة التي عند المركز كنسبة المسافة التي عليها إلى مسافة جميع دور الأرض، وذلك كتسع عشر الزوايا القائمة باعتبار أراطستانس سبعمئة أسطاذا كما في كتاب البرهان لجالينوس، وعلى ما ذكره بطليموس في كتاب صورة الأرض خمسمئة، لكن معنى هذا الاسم غير معلوم بما عندنا من المقادير، ولهذا جدد الامتحان في أيام السامون فوجد لتلك الزاوية حصتها ستة وخمسين ميلاً وثلاثي ميل، والميل أربعة آلاف ذراع سوداً هي أربع وعشرون أصبغاً، والهند يذهبون في هذه الأميال إلى قريب من ضعفها، والعميان أولى من الخير وقد اعتبرت ذلك بأرضهم وحصلت مقدار انحطاط الأفق في قلة جبل سيرته معلوم العمود واستخرجت منه قدر تلك الزاوية فحاصل حول السبعة والخمسين ميلاً، ولذلك اعتمدنا الامتحان الموصلي.

فلنعلم الآن أن الأرض لو كانت متحركة كما ذكر لكان ما ذكرنا من الأميال لمنطقة حركتها ثلاثمائة وستين ضعفاً في أربع وعشرين ساعة يختص الجزء من تسعمائة من الساعة، وهو الدقيقة من الفلك مائة ألف وسبعمئة وثمان وسبعين ذراعاً، ومقدار دوران هذه الدقيقة من الأزمان بتقدير الهند إثنا نفس واحد من أنفاس الإنسان، فإذا كانت الحركة فيه قريباً من ميل كانت ظاهرة للقياس، فإن كانت الأشياء المنفصلة عن الأرض حافظة للمساواة بما لها مع الأرض من الحركة لمعلوم أنه إذا خشبها قوة زائدة قاسرة أنها زيلها عن ذلك السكون المتخيل ويظهر فيها أثرها ما وجبت اختلافها في الجهات، لأن القاسرة في جهة المشرق مجتمعة مع الطبيعة وفي جهة المغرب معاندة لها دافعة، فتكون وثبة الوائب فيهما مختلفتان، ومرور السهم المرمي إليهما والطائر القاطع نحوهما متبايناً، ويتفاوت كذلك في الشمال والجنوب للاتساع في أحدهما والتضيق في الآخر، وليس من ذلك شيء بموجود، فليس للأرض في مكانها حركة دورية حول مركزها.

الأصل السادس

فأما الأصل السادس في الحركتين الأوليين فالقريبة منهما مستغنية بالحن عن كل دليل عليها فيها النهار والليل وطلوع القمر ومغيبه وشروق كل كوكب وأقوله على مدارات متوازية ترسمها هي وسائر النقط، أعظمها المدار المتوسط بين قطبي هذه الحركة. وإنما الشأن في الحركة الثانية منهم الشرقية، فإنها غير مدركة في أول

وهذه دون بحث عنها ومقايسة، ومن تأمل من الكواكب الثابتة ثبات ما بينها من الأبعاد على مقدار واحد ومن السيارة بغير ذلك بينها وفيما بينها وبين الثوابت ثم جعل الثبات قانوناً ولبتداه في التعرف عنه من القمر، وأول الشهر وُجد بعده من الشمس وما غرب عنه من الكواكب متزايداً وتُعدّ مما شرق عنه متناقصاً فتتحقق فيه الحركة الشرقية وخاصة عند لحوقه بما يكسف ويستر على سمت هذه الحركة، فإذا عاد إلى الشمس قائماً إياها إلى الثوابت والثلاثة العلوية علم أن الشمس يلحق بها بهذه الحركة فتخفيها بشعاعها في المغرب بالعشيّات ثم تسبقها فتظهر في المشرق بالغدوات، ثم إذا قاس أحد العلوية بالآخر وبالثوابت علم فيها أيضاً أنها تتحرك نحو المشرق على قطبين غير قطبي الحركة الأولى متباعدين عنها بقدر انحراف الحركة الثانية عن مواجهة الأولى، وعلم مع ذلك أنها تتركب بميل آخر فنسب إلى حركات في الشمال والجنوب، وليس يعد مثل هذا النظر شبهة إلاً خارجة من أسوء ركافة مثل تشابهاً بحليلها، والجواب عنها في الضعف، وتفسير المقالة الأولى من المجسطي أن أمان الله عز وجلّ عليه والنفس في المدة أولى بها، وهذا موضع لا يحتمل تبسّطاً في الكلام. فلنختم بما انتهينا إليه من هذا الباب.

في اقتصاص الدوائر السماوية وصفة ألقابها للتعريف في الاستعمال

إن من الدوائر السماوية ما يختص بها، ومنها ما يعتصم بالأرض، ثم منها ما هي موجودة فيها بالذات، ومنها ما وجودها بالإضافة إلى بعض أو بالوضع، والوهم دون الطبع، ثم منها ما هي ثابتة الوضع مع حركة الكرة، ومنها متغيرة بها، ثم منها ما يشترك فيقوم أحدهما مقام الأخرى في حال ما، ومنها ما يتباين فيمتنع أن تنوب أحدهما عن الأخرى، وما من تحريك للكرة أو حركة فيها مكانية إلا ولها قطبان على طرفي محورهما ومنطقة هي دائرة عظمى بينهما، وسميت منطقة بالتشبيه لأن موضعها هو الوسط، ثم ربما كانت حركة المتحرك عليها نفسها، وربما كانت على مدار مواز لها، وللحركة الأولى المسماة أيضاً حركة الكل قطبان منسوبان إليها معروفان بجهتي الشمال والجنوب ومنطقة بينهما تسمى في السماء دائرة معدل النهار، والدائرة والفلك اسمان يتعاقبان على موضع واحد فيتبادلان، وربما حمل الفلك على كل الكرة وخاصة إذا كانت متحركة فالفلك لا يقع على ساكن، وما سمي فلكاً إلا على وجه التشبيه بفلكة المفزل الدائر، وإنما سمي معدل النهار بهذا الاسم لأن الشمس إذا وافته ودارت عليه احتدل النهار وتساوى مع ليله، وإذا البعد بين الشينين هو أقصر مسافة بينهما فإن كل نقطة تميل عن معدل النهار ويكون بُعدها الكروي من الدائرة التي تمر على قطبي الكل، وسمي هذا البعد ميلاً والدوائر التي تعدد تسمى دوائر الميول. ومعلوم أن كل نقطة في السماء فإنها ترسم بالحركة الأولى مداراً موازياً لمعدل النهار أصغر منه بحسب البعد عنه، وكل دائرة من دوائر الميول فإنها تنصف جميع المدارات فإن كانت أكثر من واحدة قطعنها بقطع متشابهة ثم إن سطح معدل النهار يقطع كرة الأرض بنصفين متساويين إلى الجهتين، ويسمى الفصل المشترك بينهما وبين سطح الأرض خط الاستواء بانفراد، وأما بالإضافة إلى الحركة يسمى كرة منتزعة ومستقيمة وفلكاً مستقيماً وفارسية أجوى راست، وسبب تسميته بذلك أن المدارات تنصب فيه ولا تميل، ويستوي الليل والنهار عند من سكنه دائماً لأن أفقه لمروره على القطبين يقطع كل مدار بينهما

وعليهما بنصفين قيسوي ليله نهاره، ودائرة معدل النهار موجودة في جميع مساكن الأرض باختلاف الوضع والبعد عن سمت الرأس لا يؤثر الحركة فيها حتى بغير وضعها، ودوائر الميول بتأثر فيها فتختلف بها أوضاعها بحسب دوران الأشخاص والنقط التي عليها وللحركة الثانية أيضاً قطبان آخران منسوبان إلى الجهتين ومنطقة بينهما والبعد عنها يسمى عرضاً تحده الدائرة المارة على قطبيها ولذلك يسمى دائرة العرض، والمدارات الموازية لهذه المنطقة مدارات العروض وما يقع بين منطقتي الحركتين يسمى ميل فنك البروج والميل الأول متى كان من دوائر الميول فإن كان من دوائر العروض سمي عرض معدل النهار والميل الثاني، ولنعلم أن المنطقة الثانية معلومة مضبوطة أما بالتحقيق فمن الشمس لأنها طريقته لا تزول عنها في سيرها، ومن الثوابت فإنها تدور على موازاتها بحسب عروضها وتباعداتها عنها، وأما بالتقريب فمن القمر والكواكب الخمسة المنحجرة لأنها تحوم في السير حولها ولا تعدو فيه حدوداً لها والمنطقة نفسها وجميع ما تعلق أمره بها متغيرة الوضع في كل وقت من دور الحركة الأولى، ولذلك ليس لها في الأرض رسم كما لمعدل النهار فيها سوى مسامحة النقط حيناً بعد حين، ولأن منطقتي الحركتين عظمياً وأنها بالضرورة متقاطعتان في موضعين متقابلين يسميان نقطتا الاعتدال والاستواء لحال النهار فيهما مع ليله في جميع الأرض ويشيران بالصفة، فمبدأ الميل منها إلى الشمال للاستواء الربيعي ومبدأ الميل إلى الجنوب للخريفي، ثم يتباعدان غاية البعد في آخرين متقابلين يسميان نقطتا المتقابلين لانقلاب الشمس من عندهم مقبلة من جهة إلى أخرى وتلقب شماليتهما صيفاً والجنوبية شتوياً، ودائرة الميل المارة عليها تسمى المارة على الأقطاب الأربعة، وما يقع منها بين المنطقتين هو الميل الأعظم أو الميل كله ويساويه ما بين قطبيهما من هذه الدائرة، وظاهر أن المنطقة الثانية بهذين التقاطعين والتباعدتين منقسمة لأرباعاً سواء، فليعلم أن كل ربع منها مقسوم لا باضطراب على ثلاثة أقسام متساوية تسمى بروجاً وكل برج بثلاثين جزءاً متساوية تسمى درجاً، وكل درجة بستين دقيقة، وكل دقيقة بستين ثانية، وكل ثانية بستين ثالثة، معنى أسمائها راجع إلى الدقائق لأنها أدق من الدرج، والثواني دقائق بقسمة ثانية أدق من الأولى، والثالث دقائق ثالثة وكذلك بالتمام ما بلغ حيث أريدت القسمة.

ودوائر العروض المارة على مبادئ البروج تقسم الكرة بأقسام متساوية اثني عشر يحيط بكل واحد منهما نصفاً دائرتين متلاقيتين على القطبين، وكل واحد من هذه القطع هو البرج، والقطع واحد من هذه، وكل ما يحويه فهو منسوب إليه، وقد جعل لها من الكواكب الثابتة الواقعة فيها صور للتسمية والأسماء فسمي البرج

الذي مبدأه نقطة الاعتدال الزيممي نحو التالي الذي جهته جهة المشرق كيشاً للصورة الواقعة في وسطه. والثاني ثوراً، والثالث ثوأمين، والرابع سرطاناً، والخامس أسداً، والسادس عنقاء، والسابع ميزاناً، والثامن عقرباً، والتاسع رامياً، والعاشر جدياً، والحادي عشر ساكب الماء، والثاني عشر سمكتين، وهذه أسماؤها بالحقيقة وإن اشتهرت عند الناس بغيرها كالكبش بالحميل، والثوأمين بالجوزاء، والعذراء بالسنبلة، والرامي بالقوس، وساكب الماء بالفلو، والسمكتان بالحوت، والمنطقة نفسها تسمى على وسط كل برج، ولذلك سميت فلك أوساط البروج ومنطقتها ونطاقها والكواكب والنقط المنتحية عنها تنسب إلى درجاتها وأجزائها بدوائر العروض الحارة عليها، فإن مواضعها منها هي منتهى تلك الدوائر إليها وما بينها وبين مواضعها هي عروضها في جهتها عنها ولتفهم التقلب تقرر أن محيطات جميع الدوائر تلبت بمنطقة البروج في القسمة بثلاثمائة وستين على تساو، ثم فصلت فسميت أقسام معدل النهار أزماناً لأن طلوعها وغروبها في أزمان متساوية، وكأنها تقدر الزمان بكيل أو حد وأقسام المدارات كذلك لما بينهما من التشابه.

وسميت أقسام منطقة البروج درجاً لأن الشمس بالمسير فيها تتصاعد نصف النهار إلى سمت الرأس تتحد منته، وأقسام مدارات العروض كذلك بسبب التشابه ثم سميت أقسام ما سوى ذلك من الدوائر عظمت أم صغرت أجزاء بإطلاق، فاما فلك البروج فإنه اسم ولا مشاحة في الأسماء بعد تقديم التعريف للمواضع بوقعة بعض أهل الصناعة على منطقة الحركة الثانية في كرة الشمس وبوقعة بعضهم على كرة الكواكب الثانية، لأن تعريفها قد وقع من جهتها، وما من كرة كوكب في الأثير إلا وقد تشكل فيها دوائر البروج ومنطقتها وقطبيها، والأولى إذاً أن يوقع الاسم على عليها إذ هي الطرف الحاوي ثم يكون في سائر ما مشتهر بها.

وكثير من قدماء الفلاسفة يسمي منطقة البروج فلكاً مانلاً بإطلاق لأنهم لم يشغلوا بذكر دائرة غيرها وغير معدل النهار، والذي يسمي البعد عنه ميلاً، ولكن أصحاب الصناعة احتسوا هذا الاسم لأنهم لما زاولوا دوائر آخر لقيوا أفلاك الكواكب الميارة لانحرافها عن منطقة البروج بهذا اللقب مضافاً إلى كوكبه، والمساكن في الأرض كثيرة وسمت الرأس في كل واحد منها مخالف الوضع عن معدل النهار لما ليس على مدار الآخر فبعدة عنه يسمى عرضاً مضاعفاً إليه وإن كان اسم الميل أولى به لأن عرض البلد هو بعده عن خط الاستواء وهذا الخط نظير معدل النهار فالبعد عنه أيضاً ميل ولما أعير اسم العرض أوقع أيضاً على نظيره الذي هو بعد سمت الرأس عن معدل النهار، ولقب بعرض البلد ويقدره يكون

ارتفاع القطب ولذلك يوضع أحدهما مكان الآخر فينوب عنه، وربما سميت البلاد ذوات العرض بالإضافة إلى السماء وحركتها أكرأ مائلة قياساً على تسمية ما لا عرض له كرة مستقيمة ومنتصبة، وللعرض في مقاديرها حدود ستة:

أولها: العدم في خط الاستواء والشمس تسامته في السنة مرتين يقسمان الدور والسنة بنصفين.

والثاني: القصور عن مقدار الميل الأعظم والمساومتان فيه تأخذان في التقارب بحسب لثة العرض وكثرته فيقسمان كل واحد من الدور والسنة بقسمين مختلفين وفيها يكون ارتفاع نصف النهار وظله في كل واحد من جهتي الشمال والجنوب عن سمت الرأس ولذلك تسمى بلاد هذه العروض ذوات ظل.

والثالث: مساواة الميل الأعظم وقد اتحد فيه المساومتان بتناهي تقاربهما فبطل الارتفاع والظل عن إحدى الجهتين وهي الشمال في الارتفاع والجنوب في الظل.

والرابع: الفضل على الميل الأعظم مع التصور من تمامه وبلاده ذوات ظل واحد شمالي.

والخامس: مساواة تمام الميل الأعظم ومنه ابتداء المواضع التي فيها يدور الظل حول المقياس طول يوم تام هو فيها قطعة من السنة أكثر من يومها.

والسادس: الفضل على هذا التمام.

والسابع: بلوغ الغاية وهي ربع الدائرة وفيه يدور الظل حول المقياس نصف سنة هو النهار ويبطل أصلاً نصف السنة، الباقى هو الليل وسمت الرأس والرجل هما قطبا الأفق الحسي الذي هو دائرة صغرى والحقيقي الذي هو عظمى والأفق هو الدائرة الفاصلة بين ما يرى في المساكن من السماء وبين ما لا يرى فيه منها والأفق منقسم بمعدل النهار وفلك نصف النهار أرباعاً وكل ربع منها يتسمين جزءاً، والدوائر الآتية إلى هذه الأجزاء من قطبي الأفق معاً يسمى دوائر الارتفاع، وينماز منها اثنتان حتى يختصان باسم مفرد أحدهما المارة على مطلع الاعتدال ومغربه فإنها تسمى دائرة أول السموت أو التي لا سمت لها، والأخرى المارة على نقطتي الشمال والجنوب وهي فلك نصف النهار فوق الأرض وفلك نصف الليل تحتها وما بين كل نقطة مفروضة على دائرة الارتفاع وبين الأفق منها هو الارتفاع فوق الأرض والانحطاط تحتها، وينقسم بقسمين أحدهما ما بين معدل النهار والأفق منه ويسمى ارتفاعاً أو وسط والآخر باقيه بين النقطة المرتفعة أو المنخفضة وبين معدل النهار ويسمى تعديل الارتفاع وبعد النقطة في الأفق عن قلب الجهة الذي على خط

الاعتدال إن كان الكوكب أو النقطة عليه فهو سعة مشرقه في جانب المشرق ومغربه في جانب المغرب، ثم في إحدى جهتي الشمال والجنوب وإن كان مرتفعاً، وكان ذلك البعد لدائرة ارتفاعه فإنه يسمى سمتاً على التخفيف وهو بالتحقيق بعد السم، والمدارات المتوازية المازة على أجزاء دائرة الارتفاع موازية للأفق تسمى مقنطرات للارتفاع فوق الأرض أو الانحطاط تحتها، والدوائر المازة على تقاطعي الأفق وفلك نصف النهار تسمى دوائر التسيير والدوائر العظام بعضها مع بعض تقاطع يحصل منه زوايا مقاديرها هي القسي التي تؤثرها من الدائرة المخطوطة على رأس تلك الزاوية، ويبعد ضلع المربع بمقدار زاوية تقاطع معدل النهار والأفق هو تمام عرض البلد المسمى ارتفاع رأس الحمل والميزان، وتقاطع الأفق وفلك البروج بمقدار تمام عرض إقليم الرؤية وهذا العرض هو قوس من دائرة عظيمة يخرج من سمت الرأس ويقوم على فلك البروج على زوايا قائمة نظير عرض الإقليم مع معدل النهار، وكذلك يساوي عرض إقليم الرؤية ارتفاع قطب فلك البروج في الوقت، وكل ما أضيف إلى فلك البروج الحق باسم الرؤية حتى يكون تمام عرض إقليم الرؤية ارتفاع نصف نهار الرؤية وليس بمستعمل وبعد المطلع من درجة الطالع سعة مشرق الرؤية والميل هناك ميل الرؤية وسائر الزوايا غير ملقبة إلا لما يراد منها وقت الحاجة إليها، والأفق في خط الاستواء يقطع المدارات بنصفين فلذلك يدوم استواء النهار والليل فيه وسائر الآفاق التي يرتفع فيها القطب يقطعها بانحراف ولا ينصف غير معدل النهار فيفضل في الشمالية منها القطعة النهارية على الليلية وتقدر عنها في الجنوبية وتسمى هاتان القطعتان قوسي النهار والليل، وفضل ما بين إحدهما وبين نصف الدور يسمى فضل النهار أو نقصانه ونصفه تعديل النهار سواء كان من المدار أو كان يشابه من معدل النهار، ولأن الشمس تقطع كل يوم درجة بالتقريب فإن مدارات الدرج تسمى مدارات ودوائر يومية ومدارات رؤوس البروج مدارات، ودوائر شهورية وما يطلع مع قوس مفروضة من فلك البروج من أزمان معدل النهار وهو مطالعها في ذلك الأفق إن كان في خط الاستواء فهي مطالع الفلك المستقيم، وإن كان في عرض فهي مطالع البلد وكذلك ما يغرب معها من الأزمان مع مغاريها فيه، وسيجيء في كل باب مستأنف ما يخصه من الألقاب بما هو أشد تحقيقاً، ولما ذكرنا من الدوائر اشتراك وتباين فإذا اشتركت قامت إحدهما مقام الأخرى في بعض الأوضاع وإذا تباينت لم تقو إحدهما على النيابة عن الأخرى أصلاً فمعدل النهار يكون أفق العرض للمتناهي إلى الربع والمدارات اليومية ومقنطراته ودوائر الميول دوائر ارتفاعه وفي خط الاستواء تكون

الآفاق من دوائر الميول وفلك نصف النهار في كل مسكن أحدها، فله إذا قوة آفاق خط الاستواء ومنطقة البروج لا تقوم مقام دائرة أخرى إلا أثناء من الزمان لانطباقها على الأفق وقت موافقة قطبها سمت الرأس، وذلك في العرض المساوي لتمام الميل الأعظم، وكذلك مدارات العروض ودوائرها تكون حينئذ هناك مقنطرات ودوائر ارتفاع ودوائر التسيير، والارتفاع والآفاق تتشارك فيقوم كل واحد منها مقام الأخرى.

وفيما أوردناه كفاية لمن كان للكتب المتوسطة بين كتابي الأعمى والمجسطي مطالعاً، ومن عند الله التوفيق.

في تحليل الأيام والليل منها والنهار

كما أن الحركة الأولى بالأشخاص النيرة محسوسة وأنورها الشمس، فإن تعدد الزمان بها وبحالاتها أولى وأسهل، وأولى حالات الشمس المتكررة هو الطلوع والغروب الفاتمين إزاء الكون والفساد، والأيام هي عدد تكرر أحدهما وعوده فيقتضي افتتاحها بالطلوع أو الغروب إلى مثله وهو الأصل الأظهر إلا أنه لا يمتنع بعد حصول مدة اليوم معلومة أن يبتدئ باليوم من أي وقت فرض فيه إلى مثله، فاما النهار بانفراده فهو مدة كون الشمس فوق الأرض، والليل مدة كونها تحتها وذلك بالطبع والإحساس دون العادات والأوضاع، فإن من الناس من يأخذ النهار من ظهور أماراته وتهيؤ الطبع للحركة والانتشار ويأخذ الليل من إقبال علاماته وميل الطبع إلى السكون وطلب المأوى وبذلك جعلوا الإصباح والإمساء متقدمين للطلوع والغروب، ومنهم من أخرج ما بين طلوعي الفجر والشمس وما بين مغربي الشمس والشفق من جملة النهار والليل وجعلوهما فصلين مشتركين بينهما وهم براهمة الهند.

وأما في الشرع فإن فروع الفقه قد بنيت على تسمية مدة الصوم نهاراً وهي بالحقيقة نهار تام مع بعض ليل قد يولغ في تحديده، ولم يكن خلافه من جهة التصرف ولكن من جهة الرجوع إلى العادات المتعارفة، واليوم من جهة اللغة يتناول النهار مفرداً مرة ويتناول مجموع النهار مع ليلة أخرى، فلذلك يؤكد أمر عند ذكر المجموع بذكر الليل مع اليوم ليخرج منه اليوم الذي هو بمعنى النهار المفرد، واختلاف ما بين النهار وبين ليله فيما سوى معدل النهار من المدارات الصغار عند تنحني مسكنه عن خط الاستواء معترض لإحساسه غير خفي عليه وخاصة في المدارات الأقرب من المنقلب الصيفي فالأقرب، فإما بين الأيام التي كل واحد منها مجموع نهار وليلته فمحوج في البحث عنه إلى استعمال النظر والقياس، ومعلوم أن الشمس لو تجددت بالزهرم عن حركتها الشرقية وسكنت حتى لم يلحقها سوى إدارة الفلك إياها بالحركة الأولى ثم عادت بها من دائرة عظمى بعينها إلى موضع طلوعها منها عند استيفاء اليوم الواحد بليته كان مقدار ذلك اليوم مع دوران

ثلاثمائة وستين زمناً لكن الشمس ليست في هذه المدة ساكنة ولا عن الحركة الشرقية بغائرة، فمرور الثلاثمائة والستين زمناً على تلك الدائرة يكون عند عود موضع الشمس الأمسي إلى ذلك المطلع، وقد فارقته فتخلفت عنه وقد بقي إلى طلوع جرمها ما سارته، فاليوم إذاً يفصل على دورة معذل النهار بحركة الشمس فيه إلا أن هذه الحركة في رأي الحين غير مستوية في الأزمان المتساوية، فقد لحق الأيام اختلاف من جهة هذه المفضلة الحاصلة من الحركة الثانية المختلفة، وحركة الشمس ترى في تلك البروج مختلفة وأزمان مرور أيعاضه المتساوية على الدوائر العظام لا تكون متساوية، وإنما يكون المرور في مدة مختلفة وبسببه يختلف مطالعها ومغاربها كما هو مذكور في بابها، فمقدار اليوم الذي هو عود الشمس إلى نصف دائرة بعينها عظمى مفروضة لمبدله يكون دوران معذل النهار كله مع مطالع ما سارته الشمس في مدة هذه العودة وكل الدوران لم يقع فيه تفاوت، ففي ما فضل عليه اختلاف ولو كان سير الشمس مستوياً لاختلفت الأيام من جهة مطالعها وكيف وهو أيضاً مختلف وقد لحق الأيام اختلاف آخر من جهة المطالع وتركب تفاوتها من اختلافين اثنين وبهما تفاضلت الأيام وترددت فيما بين غاية لها في الطول وأخرى في القصر، واليوم الأوسط بينهما هو الذي يساوي فيه زيادة بهتها، وهو مسيرها المقوم في يوم يلبثه على مسيرها الأوسط فيه نقصان مطالع ذلك البهت أو بالعكس في النقصان والزيادة وذلك موكول إلى استقراء موضعه في الزمان المفروض، فإن المطالع وإن ثبتت لدرج البروج على حال واحد فليس مقدار الأبهات فيها بثابت من أجل حركة الأوج، ثم إن المطالع يختلف على الأفق في كل عرض ويثفق على فلك نصف النهار في جميعها لأنه كما قلنا أحد آفاق خط الاستواء، فالعمل عليه إذاً واحد كلي وعلى الآفاق مختلف المقدار جزئياً، وهذا أحد الأسباب الداعية إلى الابتلاء في اليوم بنصف النهار أو بنصف الليل.

وباقى أسبابه يتضح في أبوابها وقد استبان منه أن الأيام مختلفة لكن فضل ما بين اثنين منها يسير، فإذا اجتمع منه عدة فصول تبين أثره للحسن، وأما التفاضل بين النهار وبين ليله أو ليل يوم آخر فإنه يعظم بقدر ميل الشمس وبحسب عرض البلد، ولا خلاف بين أهل الصناعة في ميدهما أنه حصول مركز الشمس على الأفق إلا أن يود أبو الفضل الهروي أن يكون مبدأ النهار عند حصول كل جرم الشمس فوق الأرض، وأول الليل عند حصول كله تحتها، ومعرفة الرجل بتقويم الشمس والكواكب ومزاولته الآلات بالشعاع بعيدة إلى نقر منه، ولا يسلم أحد من زلة وهي للعلماء مغفورة، فأما وضع الليل من النهار فليس الأمر فيه بضروري،

ولذلك ينسب العرب في الجاهلية والإسلام واليهود والنصارى والمناحية إلى النهار الذي بعده وتنسب الهند والحزانية إلى النهار الذي قبله .

وأما من عداهم فلم ينته إلينا من مذكوراتهم ما يعتمد من أحد هذين الرأيين ، وفي المعاني الشرعية ملد يوقع عليها اسم اليوم إما بالتشبيه وإما بالوضع كأنواع الأيام عند الهند وهي كثيرة ، وإما لمعان تحتها كالיום المقدر بألف سنة مما بعد والمقدر بخمسين ألف سنة فإنهما مدنان مختلفتان ، وسميتا لمعاني يومين لا كالأيام العرسومة بطلوع الشمس وغروبها .

في ذكر الشهر والسنة الطبيعيين والوَضْعِيَّين

كما أن الدائرة المطلقة منقسمة بنصف قطرها أساساً كذلك عظامها على الكرة بعظمي مثلها منقسمة أرباعاً، فالتربيع والتسديس شكلان في الدائرة أولان، حصل فيها أحدهما وركز الآخر من عند أطراف الأول، فانقسمت باثني عشر قسماً متساوية وذلك أحد أسباب الاثنا عشرية في البروج والشهور وجميع ما يحيط به دور، ولما قام اليوم في تحديد الزمان مقام الواحد وتكاثر بالأضعاف اضطربنا من أول الحساب فيها إلى جعل لها عقود العدد المتناسبة بالعشر أو العشرة الأضعاف، ثم كان الشهر بنور القمر ناشئاً وبالفأ النهاية، ثم منحطاً وممحقاً وعلى هذه الأيام مشتملاً، فجعل لها عقداً، ثم السنة بصعود الشمس ومبوطها كذلك للشهور حاوية، وبفصولها في أدوار الحرث والنسل عائدة، فجعلت لها عقداً آخر ولعظم مقدار كل واحد منهما وانكساره في الأيام جعل الأسبوع أول العقود بعدد الكواكب السبعة وأسمائها عند كثير من الأمم، فقام للأيام مقام العشرات للأحاد والشهور بمنزلة السنين، والسنون بمنزلة الألوف، ومدار الأسبوع على التعديد والعود فيه إلى اسم الكواكب أو الثقب المحتضب من غير علامة له يرجع إليها، والمبدأ الوضعي له يوم الأحد كما أن الشهر هو من أي شكل فرض للنور في القمر إلى مثله قدرأ ووضعاً، والمبدأ المتفق عليه من الهلال الغربي لأنه كالوجود بعد العدم وخروج المولود من الظلم، والسنة من أنة نقطة فرضت الشمس فيها من منطقة البروج إلى أن تعود إليها ومبداً كثير، والمتفق عليه هو الاعتدال الربيعي، وتفصيل الكلام فيه في باب تحاويل السنين، وإذا لم يستوف السنة أشهر ثمانية بل انكسر الثالث عشر فيها بأقل من النصف القوي وسفي الاثنا عشر شهراً للقمر سنة بالوضع.

ثم قلب هذا العدد على السنة وقسمت مدتها باثني عشر قسماً متساوية سميت شهوراً بالوضع، وأريد تمييز جنسي الطبع والوضع فجعل بالنسبة إلى النيرين، وصارت السنة الطبيعية وشهورها الوضعية للشمس والسنة الوضعية وشهورها الطبيعية للقمر.

في ذكر سني الأمم وشهورهم مرسلة ومعللة

قد تقدم في السنة أنها مدة دور الشمس في تلك البروج كامل وفي سنة القمر أنها مدة اثنتي عشرة عودة له إلى الشمس وإن انضياها إلى القمر حوز نسبة الأولى إلى الشمس وما يستعمله الأمم من السنين لا يخلو من أحد هذين النوعين إما مجردين وإما ممتزجين فستعملو سنة الشمس مفردة هم الروم والإفرنجة والقيط والسرانيون والفرس والسند، وربما استعملتها النصارى في بعض أمورهم دون بعضهم.

وستعملو سنة القمر مجزئة هم أمة الإسلام فقط من بين سائر الأمم والمازجون بين السنين هم الهند وترك المشرق والصين والعرب في الجاهلية واليهود، وربما أخذت النصارى بذلك في صومهم، وما اتصل به ويتخيل من أجناد اليونانيين أن منهم من كان يفعل ذلك أن الحرانية الآن على مثله ومع أيام سنة الشمس كسر اختلقت مأخذهم فيه - وسأذكرها في الكائنات مع ما يلزم من فضل ما بين سنتي النوعين بعد أن أضمن جدولاً لأسماء شهورهم وأيامها مصححة من غير أن أحد الطوائف والأمم المداخلة جعلتنا والموجود في كتبهم في جملة كتبنا - فربما يحتاج إلى ما هم عليه الاستعمال في كتاب أو خطاب أو غير ذلك من قضايا المخالطة، لأن ما لغيرهم مستوفى في كتابي في الآثار الباقية عن القرون الخالية، وهذه هي الجداول:

جداول أسماء الشهور وكميات أيامها

مبدأ السنة من رؤية الهلال المحفوظ له بعد اثني عشر هلالاً ناقصة قبله	مبدأها الهلال الواقع حول استواء الليل والنهار في الخريف	مبدأها الاجتماع المتقدم لاستواء النهار والليل في الربيع بحسابهم	مبدأها يوم مفروض يوافق أول كانون الآخر من شهور السريانيين
العرب في الإسلام	اليهود	الهند	الروم
المحرم ل	تشرى ل	جيت ل	بنواريوس لا
صفر كط	مرجشون كط	بيشاك ل	فبرايريوس كح
ربيع ١ ل	كسلو ل	جيت ل	مارطيوس لا
ربيع ٢ كط	حنت كط	آشار ل	أفريليوس ل
جمادى ١ ل	شفت ل	صراون ل	مايوس لا
جمادى ٢ كط	آذر كط	بهادرين ل	يونيو ل
رجب ل	نين ل	آشوج ل	يوليوس لا
شعبان كط	اير كط	كاذنك ل	أغسطس لا
رمضان ل	سيون ل	منكتهر ل	سبتمبريوس ل
شوال كط	تمز كط	يوس ل	أكتوبريوس لا
ذو القعدة ل	أوب ل	ماك ل	نوامبريوس ل
ذو الحجة كط	أهلل كط	بالكن ل	دوقمبريوس لا
السنة (شند) يوماً (يب) شهراً، وربما اختلف نظامها في رؤية الهلال فازدادت السنة أو نقصت يوماً	السنة (يب) شهراً قمرية، وربما صارت ثلاثة عشر بتكرير أذار فيها ويكون في كليهما زائدة يوماً أو ناقصة أو معتدلة	السنة (يب) شهراً قمرية، وربما صارت ثلاثة عشر شهراً بتكرير إحداهما	السنة (شمس) يوماً وربيع يوم فتجد في كل أربع سنين يهبر أيامها (شمس)

ميدوها يوم مفروض لها موجود يدور عددي غير مضاف إلى غيره	ميدوها غير المكبوسة من أول دي ماه وجبلاً مكبوسها اليوم التاسع والعشرون من آب	ميدوها النوروز الأول ومن شهور القبط غير المكبوسة أول شهر	مبدأ السنة من اليوم السادس من فرور دين ماه وهو خرداد روز
السريانيون	القبط	الفرس	السغد
تشرين ١	لا	توب	ل
تشرين ٢	ل	فارمی	ل
كانون ١	لا	أنور	ل
كانون ٢	لا	كرات	ل
شباط	كج	طری	ل
آذار	ل	ماکر	ل
نيسان	ل	فامینوث	ل
آيار	لا	فرموتی	ل
حزيران	ل	باخون	ل
تموز	لا	ماوی	ل
آب	لا	لمتن	ل
أيلول	ل	ماسوري	ل
هي سنة الروم بعينها وشهورهم وإن اختلف مبدأها فإن سائر الأحوال باقية	السنة شمس يوماً واللواحق في آخرها تسمى إيرغاميين أي الشهر الصغير	الأيام المسترقة آهنود ب آشتود ج أسفتمد د وهو خشت ه وهشتوشت	هم أتباع الفرس

أسماء أيام كل شهر فارسي

أور مزد	ا	بهمن	ب
أردی بهشت	ج	شهریور	د
أسفندار مذ	هـ	خرداد	و
مرداد	ز	دیاذر	ح
آذر	ط	آبان	ي
خورد	یا	ماه	يب
تیر	یح	جوش	ید
دیماه	یه	مهر	بد
میردس	یز	ذ.ش	بج
فروردین	یط	بهرام	ك
رام	کا	باد	كب
دینس	کج	دین	كد
اشقاد	که	اسمان	کز
فامباد	کح	مهر أسفند	کط
أیران	لی		

فأما الدواعي لهم إلى إعداد أيام شهورهم فيجب أن يعلم أن سنة القمر على الأمر الأوسط المأخوذ فيما بين الأقل والأكثر ثلاثمائة وأربعة وخمسون يوماً وخمسة يوم وسدسه، وذلك أحد عشر جزءاً من ثلاثين جزء لليوم بليته، وإذا قسم ذلك على اثني عشر خرج مقدار شهر القمر الأوسط تسعة وعشرين يوماً ومائة واحد وتسعين جزءاً من ثلاثمائة وستين جزء لليوم بليته، ولأن هذه الصناعة مقصودة باصطلاح أهلها فيما بينهم على استعمال مخرج السنين في الكسور بالذائق والثواني وما تلاها فإن الأولى بنا أن يستعمل الكسور على هذه المخارج دون أقل الأعداد كي نقرء الحسابات كلها على وتيرة واحدة.

أصحاب سنة القمر

فأقول لذلك إن مقدار سنة القمر الوسطى شند - كب ومقدار شهر الأوسط كط - لا - ن، وهذا الكسر يستحق الجبر إلى الصباح يوماً تاماً من جهتين إحداهما عادة الحساب في جبره إذا جاوز نصف الواحد والغاية إذا قصر عنه، والثانية أن سني العرب وشهورهم وأيامهم مأخوذة من لدن غروب الشمس بسبب رؤية الهلال معه وافتتاح الشهر من عندها، لكن الليالي وإن تقدمت أيامها في الكون فإنها تابعة لأيامها بالسنة وعلى الأيام يقع العدد، فمهما كان المبدأ من أول الليلة وحصل في العمل كسر أقل من النصف فهر في حين الليل، وإذا جاوز النصف فقد دخل في حين النهار الواقع عليه العدد وصار كالتمام المعدود، فجبر لذلك وحين ابتدئ بالمحرم عند العرب ونشئ عند اليهود وجبر الكسر في مقداره الأوسط صارت أيامه ثلاثين وضعاً لا طبعاً، وجعل الشهر الثاني عند كلا الأمتين تسعة وعشرون يوماً، لأن مجموع الشهرين نط - ح - م، وقد أخذ منه للاول ثلاثون يوماً فبقي للثاني كط - ج - م، وكسره لا يفتضي جبراً وعلى هذا إلى آخر الشهور ليلزم منه الترتيب الغب المستعمل في التواريخ وليس يبعد عن الرؤية كثير تعديل يحوم حوله.

فأما الهند فإنهم استعملوا شهور القمر ومقاديرها عندهم كما ذكرنا إلا أنهم استعملوا فيها الأيام القمرية الثلاثين، وسنقرز أمرها في تواريخ الهند.

أصحاب سنة الشمس

وأما مستعملو سنة الشمس فمنهم من جعل شهورها متساوية كل واحد ثلاثين يوماً، ففضل منها خمسة أيام وكسر هو مادة الكبس، فالروم والبريتانيون فرقوا تلك الأيام الخمسة على الشهور مفتعين فيها مستعملي شهور الأهلّة أعني في الترتيب الغب الذي يتقدم فيه الشهر الزائد على التمام، ولكن أيام التفرقة لما كانت خمسة فضلت الثمّة على الزائدة ولم يكمل فيها الترتيب الغب، ثم إنهم كانوا قصدوا قبل ذلك كبس شهر يوم في كل أربع سنين فراموا تميزه من سائر الشهور لمخالفة عدد أيامه عند أيامها في كل حال من حالي السنة، وامتنع المرام فيه لو كان زائداً أو تاماً أو ناقصاً، وأمكن فيه لو كان قاصراً عن الناقص بيوم أو مرتباً على الزائد بيوم، لكن القاصر أقرب إلى الشهر الحقيقي الذي هو القمري ويزداد اقتراباً منه ومن الشهر الشمسي في سنة الكبس، والمرني على الزائد أبعد عنه ويزداد عند الكبس تباعداً عن كليهما، فاستقر الأمر على أن جعلوه لذلك ثمانية

وعشرين يوماً وازدادت الخمسة الأيام القاضية فصارت سبعة، وقبل تفريقها على الشهور أضلوا أصلاً آخر هو أن لا يبعد مجموع كل شهرين متقابلين عن مدة قطع الشمس بمسيرها الأوسط برجين كثير بعد، وهذه المدة أحد وستين يوماً، فالحقرا بشهر آب يوماً من السبعة ليصير مع شباط تسعة وخمسين يوماً إذ لم يمكن في الزيادة أكثر من واحد، ثم رتبوا ما بعده ترتيب غب فحصلت التمامية فيه لكانون الآخر وجاوزوا شباط ولم يدخلوه في نظام الترتيب فاختص أذار بالزيادة واستمر الأمر إلى تموز فاجتمع مع آب زائدين ولم يكن من ذلك بد، وكيف لا ولم تكن الأيام السبعة بعد بل بقي منها واحد فالحقوه بكانون الآخر وصيروا زائداً، وخاصة فإنه مفتتح سنة الروم، فكما أن الغرض في عدة أيام شباط كان التمييز من سائر الشهور كذلك تميز مجموعته مع نظيره عن مجموعات سائر النظائر في حالتي السنة، وكما احتف به شهران زائدان كذلك احتف مجموعته إلى نظيره أعظم مجموعات النظائر. وهذا ما يخطر بالبال في علل مقاصد القوم ولأنها أوضاع غير ضرورية فممكن أن يكون لها أسباب لم تتصل بنا ومذاهب أحسن والطف لم تقع إلينا.

وأما القبط أهل مصر فإنهم وضعوا الأيام الخمسة اللواحق في آخر سنتهم وسفروها شهراً صغيراً، وبعد نقل أغسطس أول القياصرة إياهم إلى رسم الروم في الكبيسة صارت اللواحق في سنتها ستة أيام واختلف المبدأ في الرسم القديم والمستحدث، وكذلك وضعت للفرس هذه الخمسة المسترفة في آخر السنة ثم نقلتها إلى آخر شهر الكبيسة حتى إذا بلغت آبان ماه بقيت فيه بإهمال الكبس لتشتت الأمر، ولم ينقلها مجوس السغد وما وراء النهر فبقيت في آخر سنتهم ثم نقلت الآن في أيام الديلم بفارس إلى آخر أسفندار مذ ماه من غير أن يكبس السنون بأربعة أشهر، ولم يستغنى ذلك بعد إلا في ممالكهم فقط لأن كثيراً من مجوس خراسان أبوه ولم يقبلوه.

في أنواع الأيام وما تحلل اليوم إليه وضعا

إن السنة القمرية ثلاثمائة وأربعة وخمسون يوماً وخمسين يوم وسدسه، والسنة الشمسية ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وربع يوم، وذلك فيهما على التقريب دون التدقيق، والثلاثمائة والستون فيما بينهما لا يزيد على الراسطة العددية لا قريباً من عشر اليوم، فجعل الثلاثمائة والستون عدداً في الدوائر لأجزاء محيطاتها وفي السنين للأيام المنسوبة إليها، ولمثلها صارت الثلاثون عدداً لدرج البرج ولأيام الشهر، فالسنة الشمسية ثلاثمائة وستون يوماً من أيامها بالتساوي والسنة القمرية كذلك من أيامه بالتساوي، ولهذا سميت الأيام المتقدمة في التحديد طلوعاً وإليها المرجع وعليها الاعتبار، فالיום الشمسي منها يشتمل على يوم وسبعة أجزاء من أربعمائة وثمانين جزءاً من يوم وذلك أ ج ن ب ل، واليوم القمري من الطلوعي عشرة آلاف وستمائة واحد وثلاثون جزءاً من عشرة آلاف وثمانمائة جزء من يوم، وذلك ج ن ط ح م، وهذه هي الأنواع المستعملة في صناعة التنجيم وخاصة عند الهند، وإذا احتل ما نقص عن اليوم الطلوعي وما زاد عليه أن يسمى يوماً مضافاً جاز أن يسمى أضعافه الكثيرة، كذلك إلا أنها خالصة عن هذا النمط مأثورة عن الهند.

وسأذكر منها ما يحتاج إليه وكل واحد من أيام الأنواع المذكورة وإن كان الانقسام منها بما أريد من الأجزاء ممكناً فإنه لم يجز فيها بالعموم إلا القسمة الشصينية، وأقسامها هي المعروفة عندنا بدقائق الأيام وفي كتب الهند بالكهري وثوانيتها جشه، ثم يخص النوع الطلوعي بأنواع آخر من الأقسام وهي الساعات التي سوى بين عددها في الدور وبين أنصاف الشهور في السنة أعني أربعة وعشرين.

والساعات صنفان: أحدهما يسمى مستوية ومعتدلة واعتدالية واستوائية، وهي التي لا تختلف مقاديرها المضبوطة بحركة ما مستوية الأجزاء، ثم يختلف عددها في النهار وفي ليله إذا اختلفا، ويخص كل ساعة منها إما بالتحقيق فخمسة عشر زماناً وربع سدس المطالع التابعة للدور، ولكن نسبتها إلى الزمان كل اليوم كنسبة الخمسة عشر إلى الثلاث مائة وستين بإسقاط كل الفضل من اليوم، وحصة

الساعة منه ومن الساعة وكل ساعة مستوية إذا موازية لخمس عشرة زمناً.

وأما بتدقيق هذا التحقيق فإن هذه الساعات يختلف من الجهة التي منها تختلف الأيام ولكن ذلك موهوم غير محسوس به، والساعة المستوية عند الهند موازية لتسعمائة نفس من أنفاس الإنسان المعتدلة باعتدال أحواله، والمنجمون يقسمون الساعة بسنتين دقيقة على قياس الدرج والأزمان والأجزاء، ويقسمها اليهود بألف وثمانين حيقاً ولا يتجاوزونها إلى ما يصدق من الحيق.

والصنف الثاني: من الساعات يسمى معوجة وزمانية وقياسية، وهي التي عددها في كل نهار وفي كل ليل واحد لا يتغير عن الاثني عشرية، وسُميت معوجة لأن مقدار النهارية منها مخالف لمقدار الليلية إذا اختلفا مع تلاصقهما، وحصة كل واحدة منهما نصف سدس قوس الذي هي فيه وتسمى تلك الحصة أجزاء الساعات، وأزمانها وقسي الليل والنهار متغيرة طول السنة في المساكن ذوات العروش، فحصى هذه الساعات منها أيضاً متغيرة غير ثابتة وبها ينسب إلى كل النهار وكل الليل إبعاضه، فلذلك سميت زمانية وهي التي تخط على الآلات فتسمى لأجله قياسية ولا يستعمل فيها غير القسمة الستينية.

فأما الصنف الأول فسمي نسبة مستوية هو مقدارها الذي لا يتغير في حركات الماء والرمل وغيرها، ولهذا كانت أولى بالنسبة إلى القياس لولا أن التعارف بغيره، وسبب تسميتها معتدلة هو الاستواء وأيضاً فإن الاعتدال يلزم الأوساط والساعة المستوية واسطة عديدة فيما بين الموجتين إذا كانت إحداهما من نهار والأخرى من ليلة فإن مجموعهما أبداً يكون ثلاثين وهي نصفه، وسُميت اعتدالية لأنها رقت استواء الليل والنهار ونساي المعوجة فيبطل الإخراج ويبقى هذه وقت الاعتدال، وسُميت لمثل هذا استوائية ويجوز أن تكون نسبة إلى خط الاستواء فليس هناك غيرها، والهند يستعملون المستوية في أرباب الساعات والأيام فقط وفي سائر الأعمال دقائق الأيام ولا يعرفون المعوجة إلا أنهم يقسمون اليوم بثلاثين قسماً يسمونها مهورت وقد تكون إضافة خمسة عشر منها إلى النهار وخمسة عشر إلى الليل، فتشابه المعوجة بالاختلاف في الأيام المختلفة، ويقسمون اليوم أيضاً بنوب ثمان لا محالة أنها على دقائق الأيام لأنهم يرصدونها بالماء في بلادهم ويضربون الطبل عند انقضاء كل نوبة، وربما قسموا النهار والليل أثماناً فشابته أمر المعوجة أيضاً.

في تحويل هذه الأجزاء من جنس إلى آخر

هذا المطلوب ينقسم إلى قسمين :

أحدهما : مقصور على النهار كله أو الليل كله فتصير أعماله جزئية وكثيرة ،
والآخر فيما زاد على أحدهما أو نقص عنه فيكون عمله كلياً وربما شارك بعض
تلك الجزئيات .

ومادة القسم الأول هو قوس النهار أو الليل ، أما قوس النهار فهو الأزمان
الطالعة في البلد مع نصف المنطقة الذي مبدؤه درجة الشمس أو الدرجة
المفروضة ، وأما قوس الليل فهو الأزمان الغاربة في البلد مع ذلك النصف أو
الطالعة مع النصف الآخر أعني المبتدئي من نظير درجة الشمس أو الدرجة
المفروضة فأحدهما إذا تكملت الآخر إلى الدور ولذلك إذا أُلقي قوس النهار من
ثلاثمائة وستين بقي قوس الليل وبالعكس . ثم مما لا يخفاء به أن أحدهما إذا قسم
على خمسة عشر التي هي حصة الساعة المستوية كان الخارج هو عدد الساعات
المستوية فيه فإذا أُلقيت من أربعة وعشرين التي للدور كله بقيت الساعات المستوية
للآخر ومعلوم أن النسبة بين جزء من المال مفروض وبين المال كله على نسبة كسر
الواحد بتلك النسبة إلى الواحد فمضى كان ذلك الجزء مجهولاً ضربنا المال في كسر
الواحد واستخرجنا هن القسمة على الرابع لأنه واحد فحصل الجزء المطلوب
وتحويل العمل من القسمة إلى الضرب نوع من التسهيل فلهذا متى أردنا بالقسمة
أحد جزء من خمسة عشر من عدد مفروض ضربناه في ذلك الجزء من دقائق
الواحد وهذا هو الحال في قوس النهار أو الليل إذا ضربناه في أربع دقائق ورفعنا
المجموع منها إلى ما ارتفع من صحاح الأجزاء حصل عدد ساعاته المستوية ، وعلى
هذا القياس إذا قسمناه على اثني عشر أو ضربناه في خمس دقائق التي هي جزء من
اثني عشر من دقائق الواحد فخرج عدد الساعات التي كل واحدة منها اثني عشر
زماناً ولكن ذلك ليس بمطلوبنا ، وإنما قصدنا في قسمته على اثني عشر وهو عدد
الساعات المعموجة أن يخرج أزمان الواحدة منها فالحاصل إذاً هو أزمان ساعات

ذلك النهار أو الليل ومتى ألقيناها من ثلاثين بقي أزمان ساعات الآخر من أجل أن هذه الأزمان في الساعة النهارية مثلاً تزيد على الخمسة عشر بنقصان أزمان ساعة ليلة عنها وبالعكس فإذا سدت الزيادة خلت النقصان وذهب أحدهما بالآخر قصاصاً بقي مجموع الساعتين الموجبتين ثلاثين زماناً ضحك الساعة المستوية فإذا ألقى من ذلك إحدى الساعتين الموجبتين وكانها المزالة بقيت الناقصة أو بالعكس، وإذا قسمنا القوس على ستة أو ضربناها في عشر دقائق خرج دقائق الأيام لنهارها أو ليلاً وكذلك إذا قسمناها على خمسة عشر خرج مقدار مهورت ولكن القسمة على خمسة عشر كانت أخرجت عدد الساعات المستوية فهي إذا مساوية لأجزاء مهورت ولذلك قامت الأربعة والعشرون مقام الثلاثين الملقى منها أزمان الساعات فإذا ألقيت أجزاء مهورت النهار من أربعة وعشرين بقي أجزاء مهورت الليل .

فأما معرفة هذه الأشياء في هذا القسم بعضها من بعض إذا فرضت معلومة ومطلوبة فعلى هذا .

معرفة ذلك من عدد الساعات المستوية

يزاد على عدد الساعات المستوية وبها بالضرب في خمسة وقسمة المبلغ على أربعة لم يحصل أزمان الساعات وذلك لأن كل واحد من أحاد القسم يساوي المقسوم عليه وهو الجزء فالقسم إذا هو عدة ما في المال من أضعاف الجزء ولذلك تكون نسبة القسم إلى الواحد كنسبة المال إلى الجزء ونسبة الساعات المستوية وهي الأول إلى قوس النهار أو الليل وهو الثاني كنسبة الواحد وهو الخامس إلى خمسة عشر وهو السادس لكن نسبة قوس النهار أو الليل الثاني إلى أزمان الساعات وهي الثالث كنسبة اثني عشر وهي الرابع إلى الواحد وهو الخامس فبالساواة في النسبة المضطربة نسبة الساعات المستوية إلى أزمان الساعات كنسبة اثني عشر إلى خمسة عشر فما يعمل بأحد هذين الحدين اللذين هما جزء القسمة فيخرج الآخر كذلك يعمل بقسميها النظيرين في النسبة وإذا زيد على اثني عشر وبها صار خمسة عشر ، وكذلك إذا زيد على الساعات المستوية وبها اجتمع أزمان الساعات ومقدار مهورت من النهار أو الليل مساو لعدد ساعاته المستوية وأما دقائق الأيام فإنها نحصل بضرب الساعات المستوية في اثنين ونصف لأن كل ساعة فهي دقيقتا يوم ونصف ولذلك نضع الساعات في مكانين ونضع أحدهما ونصف الآخر ثم نجعلهما فتكون الدقائق المطلوبة .

ومن أزمان الساعات

فإن أردنا معرفة هذه المطالب من جهة أزمان الساعات نقصنا منها خمسها بالضرب في أربعة والقسمة على خمسة فيخرج الساعات المستوية وذلك لما تقدم

فإننا إذا نقصنا من الخمسة عشر خمسها بقي اثني عشر وكذلك في قسمتهما وأجزاء مهورت لمساواتها وعدد للساعات المستوية تحصل بحصولها ودقائق الأيام مساوية لنصف أزمان الساعات لأن الستة نصف الاثني عشر وهما الأجزاء.

ومن دقائق الأيام

إذا أردنا الساعات المستوية أخذنا خمسها بقسمة ضعفها على خمسة لأن نسبة خمسي الشيء إلى كله نسبة الاثنى عشر إلى الخمسة وإن شئنا ضربناها في أربع وعشرين دقيقة فيحصل ما حصل أولاً وهو بعينه أجزاء مهورت.

وأما أزمان الساعات فإنها تكون نصف ما معنا من دقائق الأيام.

ومن مهورت

لا يخالف العمل بعدد الساعات المستوية لأن مقداره كعددها وأما القسم الآخر من هذا المطلب إذا كانت هذه الأشياء مفروضة من وقت نهار أو ليل إلى آخر ولم يساو كله فإن للساعات المستوية مع دقائق الأيام تناسباً بسبب التساوي في الأقدار ولهذا يطرد في تحويل أحدهما إلى الآخر ما تقدم من ضرب الساعات في اثنين ونصف واحد خمسي دقائق الأيام كما أن لأزمان الساعات مع أجزاء مهورت اشتراكاً من أجل ثبات العدة ولأجله يطرد تحويلهما إلى إلقاء خمس عدد مهورت لتعبر ساعات معوجة وزيادة ربع هذه الساعات عليها ليصير مهورت فأما العمل الكلي فيه فوجه التحليل إلى الأزمان الدائرة من الفلك فيها وذلك بضرب المعطي في الجزء الذي ولده في القسمة كالخمس عشر في المستوية وأزمان الساعات في المعوجة والسنة في الدقائق وأجزاء مهورت فيه، ثم التركيب للمطلوب بقسمة هذا الدائر على جزء القسمة في المطلوب وكان المعطي للمثال ساعات مستوية فإذا ضربت في خمسة عشر المولدة لما اجتمع أزمان الدائر فإن قسمت على أزمان الساعات خرجت المعوجة وإن قسمت على اثنين ونصف خرجت الدقائق وإن قسمت على أجزاء مهورت خرج مهورت.

فأما كسور الساعات اليهودية وليست إلا مستوية فإن حيلتها إذا أريدت ستينية فمن أجل أن الألف والثمانين ثمانية عشر ضعفاً للستين يقسم على ثمانية عشر أو يضرب في مائتي ثمانية فيتحول دقائق ساعة وإن أريدت للحيلق أزمان دائر ضربت الساعات الصحيحة في خمسة عشر وقسمت حيلتها على اثنين وسبعين فيحصل أزماناً لذلك في العكس تضرب دقائق الساعة في ثمانية عشر فيتحول حيلقاً، وأما في الأزمان فنحسبها دقائق ونزيد عليها خمسها فيصير حيلقاً.

في جماعة السنين المطلقة التي بسبب الكثرة وغيرها

إن أجزاء الزمان من الأيام والشهور والأعوام متى قلت عدتها لم يتزايد عند التزايد حفظها وخاصة إذا كان استعمال نفر مجتمعين محتاجين إليها رقيباً عليها فأما إذا طال الأمر وازدحم العدد وتباعد أولئك النفر فإنها تكون للنسيان معرضة ولوقوع الاختلاف فيها متهيئة وهذا سبب كثرة التواريخ وافتانها بين فرقة واحدة فضلاً عن الفرق والتاريخ وقت مشهور بين أمة أو أمة تعدل الأزمنة بالأيام والشهور والسنين من عنده وقد قلنا إن الأيام بالمقدار والوضع من الأسابيع مما لا يختلف فيه أثنان إلا أن يقع بالاصطلاح في مبادئها حال وإن الشهور والسنين مختلفة ولتفرد كل طائفة من الناس ريناً يخالف الأخرى أودعناها جدولاً للتفهيم في بابها ومهما كثر عدد سني تاريخ منتصليهم لتقليل العدد إلى آخر يستحدثونه ويظهر ذلك من اختلاف تواريخ اليهود والمعتود فإن اليهود يسرعون التاريخ والحسينات من خلق آدم وكان موسى عليهما السلام استكثره فجعلوه من الطرفان ومن بعده من خروج بني إسرائيل من مصر ثم بعد ذلك من بناء سليمان الهيكل ثم من خرابه الأول ثم من إعادته ثم الإسكندر ثم الخراب الأخير .

وأما الهند فإن اسم المدة التي تجتمع الكواكب بأوجانها وجوزهراتها على طرفيها في أول برج الحمل عندهم كلب وهي أربعة عشر نوبة لتجدد رئاسة العالم وألف عودة كل عودة منها أربعة أقسام سنينها شرحاً فيما بعد، وكل واحد من هذه المذكورات مبدأ تاريخ وأقلها كلكال وهو القسم الذي نحن فيه من العودة الثامنة والعشرين من النوبة السابعة من كلب المسمى مدة العالم عند السند هنديين وسنو جميع التواريخ مشتملة على مراتب الحساب لكن عوام الهند يعدّ مر السنين مائة بعد أخرى، فمهما تمت منها مائة أهملت، وانتقل للتخفيف إلى مائة أخرى رستى ما مضى منها لوككال أي تاريخ المجمع بمعنى العامة وليس للإلهادات والأدوار في سني تاريخ سبب، سوى استحقاق الكثرة فبعض يسبب لها وبعض يحرف فيها وذلك مثل السنين المجموعة في الزيجات - فمعلوم أن التواريخ

المستعملة في هذا الزمان ثلاثة، أحدها: تاريخ الهجرة بسبب الدين والدولة فيها كان ظهور الإسلام ومبدأ انخزال الجاهلية ونسخ الملك وهو على السنين القمرية غير المنسوبة فمن استعمله في زيچ له اضطّر إلى طي السنين المجموعة بالثلاثين ففي أقل من هذا العدد لا يتجبر كسر سنة القمر بنحاه - والثاني: تاريخ الإسكندر وهو على سني الروم المكبوسة ومن استعمله في زيچ اضطّر إلى طي المجموعة بما تعدّه الأربعة بسبب الكبيسة، وأول هذه الأعداد بعد الأحاد العشرون ثم الأربعون ما بعدها غير موافق لتخطيط الجداول - والثالث: تاريخ يزدجرد وهو على سني الفرس غير مكبوسة وهو أسهل الثلاثة استعمالاً ويشابهه في ذلك تاريخ بختنصر في المجسطي وتاريخ فيلقس في زيچ مامون وليس في مجموعاته علة سوى الاستحسان، وقد جعلها بطليموس ثمان عشرة بسبب تقطيع أوراق كتابه وموافقة التخطيط في جداوله حتى صارت سطورها مع الساعات كسطور الشهور مع الأيام، وجعلها ثأون خمساً وعشرين، والمخولوزمي عشرأ وأعدل هذه الأعداد فيها الثلاثون بالوضع أيضاً، وأكثر الأدوار متولدة من امتزاج سني أحد النهرين بالأجزاء، وبحال أخرى يعود لغيرها إلى الصورة الأولى كدورة النبعة عشر في اشماله على سني الشمس وشهور القمر كليهما تامة، وكدور الثمانية وعشرين في عودة من أيام الأسبوع ومن الكبيسة إلى الحال الأولى وكدور الخمسمائة والاثنتين والثلاثين في عود جميع ما ذكرنا في الدورين إلى الهيئة المتقدمة فيه، ومن الأدوار ما ليس له سبب ظاهر، ولم ينصل خبره بنا مثل دور الخمسة عشر المسمى بالرومية أندفينطوس.

في الجماعات التي بسبب كبس السنين الشمسية

إن سنة الشمس مما اختلفت الآراء في مقدارها من جهة الكسر التابع لصحاح أيامها فإنه يحوم عندهم حول الربع اليوم زائلاً عليه وناقصاً عنه وإذا ذلك مقتضى من الوجود بالاعتبارات فإن الظنون تتلَوْن في سبب هذا الاختلاف، ومستشير إلى شيء منه في استخراج سنة الشمس، فأما فيما نحن فيه الآن فليس يحتاج منه إلى أكثر من الربع، ومستعملوه على ثلاث طبقات، أولاً من جهة الترتيب ليستعمله إذا تم منه في أربع سنين يوماً تاماً وتلحقه بأيام السنة ونجعلها «شسو»، والثانية من يستعمله إذا تم منه في مائة وعشرين سنة شهراً، فيلحقه بشهور السنة حتى يصير ثلاثة عشر وأيامها «شسه».

والثالثة من يستعمله إذا تم منه في ألف وأربعمائة وستين سنة هاهم واحد وسواء قلنا إنه يلحق بالسنة فيكون شهورها أربعاً وعشرين وأيامها سبعمائة وثلاثين، أو قلنا إنه يسقط من جملة سني التاريخ ومعلوم أن لكل شيء من جنسه حلة يكون له فيه برهاناً، وإن لم يكن في غيره إقناعاً، وحلل ما تجانس هذه الأبواب خبرية نرجع فيها إلى السمع فنقول، نحسبها في الطبقة الأولى أن العبرانيين يزعمون أن هذه السنة كانت تستعمل منذ زمان ختوخ الأب السابع إلى زمان بطليموس فيليدقس ثلاثمائة وخمس وستون يوماً فقط فإنه فطن للكسر بالإسكندرية واتفق على الربع فيه بعد اختلاف شديد، ويصير بعضهم إنشاء سبعمائة وآخرين سُدساً وخمساً، وبحسب ما عليه العبرانيون تكون هذه المدة قريبة من ألفين وثمانمائة وخمسين سنة حضرتها من الأرباع سبعمائة واثنا عشر يجب منها أن تدور السنة في فصولها مرتين فمعجيب أن لا يفطن لهذا الأمر في دورة واحدة أو في شطرها، وليس يشهد لذلك أخبار غيرهم وذلك أن ميطن وأقطيمن كانا يبحثان عن هذا الشأن ويرصدان الانقلابات قبل تاريخ الإسكندر بمائة وعشرين سنة وفي زمان فيليدقس رصد الانقلاب أيضاً، وهو الذي كان على عهد أرسطرخس الوالي بمدينة أثينية وكان يظهر من لوصادهم ربع اليوم مع جزء من ستة وأربعين جزءاً من يوم،

وأبرخس كان بعد فيلبطس بمائة وأربعين سنة وقد فطن لنقصان الكسر عن الرابع، وكان زرادشت قبل تاريخ الإسكندر بمائتين وست وسبعين سنة.

وقد كس السنين بأرباع اليوم وأمر به، بل القبط في أول ملك أغسطس إياهم كان بقي إلى تمام كيستهم ست وستين، ودورها ألف وأربعمائة وستون سنة يكون سبده قبل فيلبطس بألف ومائة وأربع وأربعين سنة، ثم لا يدري أهو أقل دور له كان أم أكثر فأما الكبيسة في كل أربع سنين بيوم فإنها تسمى باليونانية أولمفياش وبالسريانية كيشيا وأدوراها روفيع، والأخبار متفقة على أن أول تاريخ الإسكندر كان السنة الثانية من الربوع المائة والثماتية عشر من مبدأ الكية إليه أربعمائة وتسع وستون سنة، وهذا المبدأ كان في السنة الثانية من تدبير أسخلوس ثاني عشر قضاة أثينية المعروفة بمدينة الحكماء، وذلك بعد خراب أيليون التي هي أطرابلس الشام بقرب من أربعمائة وعشر سنين وهو حادث شديد الاشتهار بين اليونانيين، وكان واضح هذه الكبيسة أفيطس بن فركنديس وتقلد أمرها بعد ينوالس لثلا يختلف فيها، وإنما خصوا بها شباط من جهة أنه كآخر السنة بالطبع، ويظنوه أول الربيع، ويجوز أن يكون من جهة أخرى وهي أن الإفرنجة كانوا يعدون السنة عشرة أشهر، فلما بنى روملس مدينة رومية ونقل الأمر إليها ملك بعده فيجيليوس ومن لهم ستاً منها نصير السنة اثنتي عشر شهراً بزيادة كانون الآخر وشباط فيها فكانه آخر الشهور لذلك.

وأما الطبقة الثانية فهم الفرس في المجوسية وقد سموا سنة الكبيسة بهيزل وسببها أن زرادشت الأفريجاني داعيهم إلى التمسك لم يجوز لهم الكس بما دون الشهر الثام لثلا يتحول تسميهم باسم ملك اليوم إلى ملك آخر وأمرهم بتكرير أسماء الشهور فيها على نوب، ونقل المسترفة إلى آخر المكرر علامة تحفظ النوبة، وكانت للكبيسة الأولى فرورديتان وللثانية أرديبهشتان ولم يكبسوا بعده إلا ثمانية أشهر هي سبب حصول المسترفة في آخر آبان ماه، وقد قلنا إن بخومه كان قبل تاريخ الإسكندر بمائتين وست وسبعين سنة، وأن السنين التي بينه وبين يزدجرد يقتضي عشر كباس، ولم يكبسوا إلا إلى آبان ماه فيبقى من السنين قريب من مائتين وستين، والسبب فيها من وجهين، أحدهما: أن مدة الإشكانية قريبة من ثلاثمائة وستين سنة تلاصق ملك أردشير بن بابك باردوان أخيرهم وتناخر عن تاريخ الإسكندر بمائة ونيف ومائتين سنة فيها كان الملك إلى ملوك الشام حتى ظهرت الإشكانية ودار الأمر بينهم دولا أربعين سنة إلى أن قصرت أيدي ملوك الشام عن العراق فتضردت الإشكانية بالاستيلاء واتبع الفرس قيامهم أيام الإسكندر فصاحت تلك السنون بالإعراض عن ذكر ملوك الشام.

والوجه الآخر: أنه ذكر في أخبارهم من زرادشت أنه كان بقي في أيامه إلى تمام الكبيسة مقدار من السنين لم يتحققوه ولا شك في أنه أقل من دورها وبين فيروز جذ أنوشروان الذي تولى الكيس الآخر وبين يزدجرد قريب من مائة ومبشرين سنة، فإذا انضاف إليها من تلك البقية إلى الكبيسة تكون سنة كانت السنين المائتين والستين والله أعلم.

وأما الطبقة الثالثة فهم قدماء القبط قبل الغطس ولم يتقدر لدينا من أخبارهم وماخذ حسابهم بالتفصيل شيء يفتح ذكره، وإنما حصلنا منهم على الجمل التي أشرنا إليها.

في الجماعات التي بسبب كبس السنين القمرية

كل من استعمل شهور القمر متى كل اثني عشر منها متوالية سنة قمرية، وقد بقي منها إلى تمام السنة الشمسية عشرة أيام ونصف وثلاث ونصف عشر بها تصبى سنة القمر سنة الشمس في المرة الواحدة فمن أراد الأخذ بكليهما احتاج إلى الحاق ما يجتمع من ذلك السبق في المرات، فأما اليهود فإنهم يسمون سنة التأخير عبوراً لأنها حبلت بذلك الشهر ولم يجاوز جمهورهم المعروفون بالربانيين في التكرير شهر آذار فقط، ومنهم من يقصد في التكرير شفض.

وحكي عن بعضهم أنه يقصد فيه سائر الشهور بالنوب تشبهاً بالفرس، ويمكن أن يكون، وقد كانت العرب في جاهليتها تعلموا ذلك من يهود يثرب ونسوا السنين على نوب في شهورها إلى أن جعل الإسلام ذلك زيادة في كفرهم فإن كان التنويب من جملة ما تعلموه ففي اليهود إذاً من فعله وإن كانوا اقتفوا فيه الفرس فقد جعلوا فيما بين طرفي الأمتين سبيلاً ليس بمسئول.

وأما الهند فيكررون الشهر الذي فيه يتم حساب كبيتهم ويسمون لها أدماسه وهامتهم يسمون ستهها ذات الثلاثة عشر شهراً تلماسه أي ذات الشهر المطروح، والذي عرفناه من الأمم يستعملون هذا النوع من الكبيسة هم أهل الصين والأندلس الشرقية من قبا ويغز والحبث الأدنى والمختن وأصحاب ماني المعروفون عندهم بالديناورية والحرانية الملقين بالصائبة ويشاركهم النصارى في حساب صومهم، ولكننا لما لم يتحقق أسماؤهم لنا وقواتهم أمرضنا عنها.

وبين الفضلة المذكورة وبين سني النيرين شركة في تسع عشر سنة شمسية وسبعة عشر أشهر قمرية، زائدة على ما لها من الاثني عشر شهراً لكل سنة فتصير بها السنة فيها ثلاثة عشر شهراً سبع مرات ويعود نظامها إلى حاله عند تمامها فيسمي اليهود دور التسعة عشر مجزوراً وكل دور من الأدوار المنسوبة إلى فيليس وشيعته المذكورة في تاريخ المجسطي يشمل على أربعة محاذير فيكون سنوها متاً

وسبعين وذلك الكسر في الستين الفيرتين كان ينبغي عنده في هذه المدة وسائر الأدوار تتركب من دور التسعة عشر وهي أصحها وألصقها بالحق، وبعدد دور الثمانية ولكنه عند التضاعف يبعد عن الصواب، وأهل المشرق من الصين والترك يديرون سنينهم على اثني عشر مسماة بأسماء حيوانات مرتبة فيها ولم يستبين لي منهم أنه دور يقع على السنين وضماً أم هو منتج من مقادير في حركات النيرين عندهم.

وأما الهند فليس لهم في الكبيسة أدوار ولكن لها عندهم في زيجاتهم حسابات مختلفة المأخذ، وسيجيء للكفاية منها ذكر في المقالة التي تنلوا هذه التي قد تمت. بإذن الله وعونه.

و٣٢٣، ج٣٢٩، ب١١، م١٩٠، ب١٥، ن١٨

المقالة الثانية

منه

وهي اثنا عشر باباً

مزاولة التواريخ مما لا بد منه في تحديد الأوقات، وعمرقة ما في الأزمنة من
الحركات المستعملة في صناعة التنجيم، وأريد أن أذكر في هذه المقالة مشاهيرها،
وأقدم منها الثلاثة المستعملة في بلاد الإسلام أعني الهجرة وتاريخي اليونانيين
والفرس، والله تعالى يوفق لفلک ويستد.

في نقل التواريخ الثلاثة بعضها إلى بعض

هذا الباب ينقسم إلى ثلاثة ضروب، أحدها: معرفة مواقع أوائل سني كل واحد من التواريخ الثلاثة وشهوره من أيام الأسبوع، والثاني: بسط أي الثلاثة منها أعطيت له أياماً كله، والثالث: طي أيام كل واحد منها إلى سني وشهوره فأما الضرب الأول فهو:

معرفة أوائل سني الهجرة في أيام الأسبوع

فإذا أردنا أوائل سني الهجرة على الأمر الأوسط الموضوع لاستخراج التواريخ وحركات الكواكب وضعنا ما تم منها قبل السنة المنكسرة المطلوب أولها وخرينها في ٢٦٢ وزدنا على المبلغ ٣٩٥ أبداً فنجتمع دقائق ترفع ما ارتفع منها بالسنين إلى الصبح، وزدنا كل سني منها واحداً، وما لم يتم سني ألفيناه ولم نعتد به ثم ألفينا المرتفع أسابيع فما بقي ليس بأكثر من سبعة فهو علامة السنة الشمسية ليومها فيحذفها من يوم الأحد فالיום الذي ينتهي إليه هو أول يوم من المحرم في تلك السنة.

معرفة أوائل شهور العرب في أيام الأسبوع

وإن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة السنة لما مضى قبل الشهر المطلوب من الشهور الثمانية لكل شهرين مزدوجين ثلاثة أيام وللغرد الواحد إن بقي بعدها يوماً واحداً وألفينا لمجتمع أسابيع فما بقي ليس بأكثر من سبعة فهو علامة الشهر المطلوب ونعدها من يوم الأحد فالיום الذي ينتهي إليه هو أول ذلك الشهر.

معرفة أوائل سني الهجرة وشهور العرب بالجدول

وإن أردنا معرفة ذلك بالجدول طلبنا في جدول السنين المجموعة مثل تاريخ السنة التي نريد أول المحرم فيها والتاريخ أبداً يكون بالسنة المنكسرة دون الثمانية ففي أي دور من أدوار المجموعة وجدنا مثل تاريخنا أو ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه أخذنا ما بحالته من علامة المحرم فإن كان بقي معنا شيء من سني التاريخ أدخلناه في جدول السنين المبسوطة وأخذنا ما بحالته من علامة المحرم وجمعناها إلى المأخوذ من جدول المجموعة وألفينا المبلغ أسابيع فتبقى علامة المحرم لتلك

السنة إن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة المحرم الحاصلة لنا ما يراز ذلك الشهر في جدول الشهور وألقينا المبلغ أسابع فتبقى علامة ذلك الشهر.

جدول أوائل شهور العرب

أدوار السنين المجموعة				علامة المحرم	السنون المبسوطة	علامة المحرم
١	٢١١	٤٢١	٦٣١	و	ا ب	ج د
٣١	٢٤١	٤٥١	٦٦١	د	ج د	ر ج
٦١	٢٧١	٤٨١	٦٩١	ب	هـ و	ا هـ
٩١	٣٥١	٥١١	٧٢١	ز	ز ج	ج د
١٢١	٣٣١	٥٤١	٧٥١	هـ	ط ي	د ب
١٥١	٣٦١	٥٧١	٧٨١	ج	يا يب	و ج
١٨١	٣٩١	٦٠١	٨١١	ا	يج بد	ا هـ
الشهور العربية				زيادات الشهور	يه يو	د ز
صفر	رجب	ذو الحجة	ب	ب	يز - يح	د - ب
ربيع الأول		شعبان	ج	ج	بط - بك	و - ج
ربيع الآخر		رمضان	ح	ح	كا - كب	ا - هـ
جمادى الأولى		شوال	و	و	كج - كد	ب - ز
جمادى الآخرة			ز	ز	كه - كو	د - ب
			ا	ا	كز - كح	و - ج
		ذو القعدة			كط - كل	ا - هـ

معرفة أوائل سني يزدجرد في أيام الأسبوع

وإذا أردنا معرفة النوروز في أي يوم يقع من الأسبوع زدنا على سني يزدجرد الثامنة الماضية قبل ذلك للنوروز ثلاثة أبداً وألقينا بالمجتمع أسابيع فتبقى علامة النوروز ونعدها من يوم الأحد حتى ينتهي إليه.

معرفة أوائل شهور الفرس

وإن أردنا غيره من الشهور زدنا على علامة النوروز لما مضى قبل الشهر المطلوب من الشهور الثامنة لكل شهر يومين سوى آبان ماه فإنه إذا كان في جملة الثامنة الماضية لم نأخذ له شيئاً ثم ألقينا بالمجتمع أسابيعاً فتبقى علامة ذلك الشهر.

معرفة أوائل سني يزدجرد وشهور الفرس بالجدول

وإن أردنا علامات النوروز وشهور الفرس بالجدول ألقينا سني تاريخ يزدجرد بالسنة المنكسرة أسابيع وأدخلنا ما يبقى ليس بأكثر من سبعة في سطر العدد فحيث نجده تكون بحالته علامات جميع شهور تلك السنة المنكسرة.

جدول أوائل شهور الفرس

سطر العدد	فروردین ماه آبان ماه آذر ماه	اردیبهشت ماه دی ماه	خرداد ماه بهمن ماه	تیر ماه اسفندار فرماه	مرداد ماه	شهریور ماه	مهر ماه
ا	ج	هـ	ز	ب	د	و	ا
ب	د	و	ا	ج	هـ	ز	ب
ج	هـ	و	ب	د	و	ا	ج
د	و	ا	ج	هـ	ز	ب	د
هـ	ز	ب	ج	و	ا	ج	هـ
و	ا	ج	هـ	ز	ب	د	و
ز	ب	ج	و	ا	ح	هـ	ز

معرفة أوائل سني الاسكندر في أيام الأسبوع

إذا أردنا معرفة سنة السريانيين في أي يوم يدخل من أيام الأسبوع وضعنا سني الاسكندر التامة قبلها في موضعين، وزدنا على ما في الأول واحداً وعلى ما في الثاني اثنين ثم ضربنا الأول في خمس عشرة دقيقة ورفعنا ما يجتمع كل ستين منها واحداً، وألقينا ما لم يتم ستين ثم زدنا ما ارتفع من الصباح على الموضع الثاني، وأسقطنا المجموع أسابيع فتبقى علامة تشرين الأول ونعدها من يوم الأحد فينتهي إليه.

معرفة أوائل شهور السريانيين

وإن أردنا خبره من الشهور زدنا على علامة تشرين الأول لما تقدم ذلك الشهر المطلوب من الشهور التامة لكل شهر قام يومين ولكل شهر زائد ثلاثة أيام ولشباط في السنة الكبيسة واحداً، وفي سائرهما لا نزيد لها شيئاً ولا ندخله في الحساب، ثم ألقينا المجموع أسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر ونعدها من يوم الأحد فينتهي إليه.

معرفة السنة السريانية كبيسة هي أم مطلقة

ومعرفة السنة الكبيسة في حسابنا أن يبقى من دقائق الموضوع الأول بعد الملفى للإلقاء خمس وأربعون دقيقة سواء وإذا أسقطنا أيضاً سني الاسكندر التامة أربع أن يبقى اثنان فالسنة التي توجد لها هذه الشرطة كبيسة، وإن لم توجد فيها فهي مطلقة.

معرفة أوائل سني الإسكندر

وشهور السريانيين بالجدول

وإذا أردنا معرفة أوائل سني الإسكندر وشهور السريانيين أخذنا سني تاريخ الإسكندر بالسنة الناقصة التي نريد معرفة مدخلها وقسمناها على ثمانية وعشرين وألقينا ما خرج من القسمة وأدخلنا ما بقي ليس بأكثر من ثمانية وعشرين في سطر العدد من الجدول فحيث نجده يكون بحيلاه علامات أوائل شهور تلك السنة، فإن كانت علامة شباط مكتوبة بحمرة كانت تلك السنة كبيسة وشباط فيها تسعة وعشرين يوماً، وإن كانت مكتوبة بسواد كانت مطلقة، وأيام شباط فيها ثمانية وعشرون.

جدول أوائل شهور السريانيين والروم

سفر العدد	تشرين الأول	تشرين الآخر	كانون الأول	كانون الآخر	شباط	آذار	نيسان نموز	أيار	حزيران	آب	أيلول
أ	ب	و	ز	ج	و	و	ب	د	ز	و	أ
ب	ج	و	أ	د	ز	ز	ج	و	أ	و	ب
ج	د	ز	ب	و	أ	ب	و	ز	ج	أ	ج
د	هـ	أ	ج	أ	ج	ج	ز	ب	و	ج	و
هـ	ب	ز	ز	ج	ز	ز	ج	و	أ	و	ب
و	ج	أ	د	ز	ب	أ	و	ز	ج	أ	ج
ز	د	ب	ج	أ	ج	و	أ	ج	و	و	ز
ح	هـ	و	د	ز	ج	ج	و	ز	د	ب	و
ط	و	ب	ج	ز	ج	ب	و	ز	ج	أ	ج
ي	ز	ج	ز	أ	ج	و	أ	ج	و	و	ز
ك	أ	د	أ	ج	ز	ب	ج	و	أ	و	ب
ل	ب	ز	ب	و	أ	ز	د	و	ب	ز	ج
م	ج	أ	ج	ز	ب	ج	و	ز	ج	ب	و
ن	د	ب	د	أ	و	و	أ	ج	و	ج	ز
هـ	هـ	و	ز	ب	و	و	ب	د	ز	ج	و
و	ب	ز	أ	ج	ز	أ	د	ز	ج	أ	ج
ز	ج	أ	ج	ز	ب	ب	و	ز	د	ب	و
ح	د	ب	د	أ	ج	و	أ	ج	و	و	ز
ط	و	ج	ز	ب	ج	ج	و	ز	ج	ب	و
ي	ز	د	أ	ج	و	ز	ج	و	أ	و	ب
ك	أ	ب	ز	و	أ	أ	د	و	ج	ز	ج
ل	ب	ج	أ	ز	ب	ب	و	ز	د	و	ز

أما السبب الداعي إلى تعرّف أوائل السنين والشهور ومواقعها من الأسبوع بعد أنه مما يحتاج إليه في إجابة المسائل عنه فهو بالضرورة في تاريخ الحرب والتوثقة في التاريخين الياقيين، وذلك أن شهور العرب منوطة برؤية الأهلة التي يعين اختلافها إلى ما يتأخر موضعه في الكتاب عن هذا الموضع فلا يكاد يوجد لهذه الشهور نظام في ترتيب الكميات ثم يختلف فيها أهل الموضع الواحد لاختلاف قوى الأبصار فتجدهم متفقين في الإشارة إلى يوم واحد بعينه من الشهر ومختلفين في موقعه منه، لكن الشرع أوجب استعمالها بالرؤية دون الحساب سواء كان لها أو كان على الأمر الأوسط، وإنما نقصد في هذا العمل إلى تقدير أوسط يصح منه سائر التواريخ فعليها المبنى في حساب الكواكب، ثم نعود بعده إلى الرؤية متى احتيج إليها وههنا دور منتظم غير مختلف مساوق للشهور قد أطبقت الكافة شرقاً وغرباً على مبدئه في استعماله وهو دور الأسبوع فيهم على اختلافهم في موقع ذلك اليوم من الشهر متفقون على موقعه من الأسبوع ولهذا جعل المتفق عليه عياراً على المختلف فيه حتى إذا كان أول الشهر أيام الأسبوع معلوماً جعل الماضي من الشهر إلى اليوم المعطى بحسب ما توجبه أيام الأسبوع وإن تقدّم أخبروا به أو تأخر لهذا هو السبب المرجح للتعرف وأما علة العمل فقد نقل في الأخبار عندنا تأصيل التاريخ أن أول سنة الهجرة كان يوم الخميس وفي ذلك من السنة من جهة النسيء المستعمل بعد الهجرة عشر سنين نظر غير يسير، فإن أعرضنا عنه واعتبرنا رؤية الهلال للمحرم حينئذٍ على موضوعهم لم يوجبها بمكة بعدها بين التيرين عشية يوم الأربعاء فلذلك نعمل على أن أول المحرم لأول سنة الهجرة كان يوم الجمعة لا الخميس فإذا كان هذا معلوماً عدنا إلى عملنا وقلنا إنا إذا أخذنا أيام سني الهجرة الثامنة وألفيناها أسابيع بقي بعد آخر يوم من آخر سنة منها عن أول يوم من أول سنة فيها وهو يوم الجمعة وسواء فعلنا ذلك واستعملنا أيام كل سنة بأسرها أو ألفيناها أسابيع فبقي من كل سنة «دكب» وجمعنا تلك البقايا. وكذلك ضررنا سني الهجرة الثامنة في ١٢٦٦ التي هي تلك البقية بجنسه دقائق كلها لتجتمع بقايا السنين بها، ويرتفع منها الصباح بالستين وما بقي لا يتم واحداً فسيب على رسم الحساب أن يجيزه أن يقصر عن النصف وأن يلفيه إن قصر عنه، لكن ما قصر عن النصف إذا زيد عليه نصف لم يكمل من جعلتها واحد تام وما زاد على النصف إذا زيد عليه نصف كمل منه بالضرورة واحد تام، ولهذا زدنا على ما اجتمع من الدقائق ثلاثين

دقيقة لينجبر الداخل في حيز النهار بنفسه إلى الصباح ويتخلف الكائن في حيز الليل بنفسه فيستغني به عن إيراد الشريطة، ونحن إنما نحتاج إلى أول يوم من السنة التي بعد تلك السنين الثامنة دون آخر يوم من آخرتها فإذا نحتاج أن نزيد على ما اجتمع معنا واحداً ليلطفه ولكن ما يبقى من الأيام بعد إلقاء الأسابيع منها فهو محدود من عند أول ليلة الجمعة، وغرضنا أن يكون معدوداً من أول دور الأسبوع لعظم الفائدة فيه وهي أن عدد البقية يكون حينئذ موافقاً لسنة اليوم فيغني عن التعديد أهني أنها إن كانت واحدة كان يوم الأحد أو اثنين كان يوم الاثنين وبين أول ليلة الأحد أول دور الأسبوع وبين أول ليلة الجمعة خمسة أيام تامة فإذا يجب أن نزيد على البقية خمسة لتصير محسوبة من يوم الأحد، لكن مجموع الزياتين اللتين هما واحد وخمسة مع نصف الجاهز للكسور تكون الدقائق التي فرضناها للزيادة فانتبهنا من يوم الأحد المتقدم لأول سنة الهجرة إلى أول يوم من المحرم في السنة التي تتلو تلك السنين الثامنة.

وأما علامات الشهور بعد أن عرف فيها الترتيب الوضعي الذي قررنا سببه فسواعد أيام الشهر كلها من أوله أو ألقيت أسابيع وعدت البقية منه فإنا بكليةهما ننتهي إلى أول الشهر الذي يتلو، لكن الشهور العربية مزوجة بقترن كل ناقص فيها بتام قبله وبقية أيام التام بعد إلقاء الأسابيع يومان، وبقيّة الناقص يوم واحد، فمجموع البقيتين المزوجتين ثلاثة أيام والمفرد إن بقي فهو تام بالضرورة لتقدم التام على الناقصة في الترتيب وبقيته لا محالة يومان وقد ظهرت علة العمل في أوائل السنين.

والشهور العربية بالحساب، وأما ما عملناه في الجدول فمبني على مثل ذلك أن كسر سنة القمر ينجبر في السنين المساوي عددها لمخرجه وهو ثلاثون لكن أيام ثلاثين سنة قمرية إذا ألقيت أسابيع بقي منها خمسة فإذا لا تعود السنة عند تمام الثلاثين وانجبار الكسر بكلية إلى يوم المبتدأ به في أولها من الأسبوع ولكنه يختلف من يومين واليومان لا يعدان السبعة فإذا لا يحصل للسنة حود إلى يومها الأول مع الخلو عن الكسر إلا في سبعة أدوار من التي فيها تخلو عن كسر - وسنو هذه الأدوار لمائتين وعشرة فلهذا الكسر جعلنا المبسوطة ثلاثين بسبب الكسر والمجموعة عليها إلى دور مائتين وعشرة، وسقناها من يوم الجمعة أول سنة الهجرة ووضعنا بحيال المبسوطة باقي أيامها إذا طرحت أسابيع وبحيال المجموعة مثل ذلك مزيداً عليه سنة لما

تقدم الإنباء عنه ولمثله وضعتا بحيال كل شهر باقي أيام الشهر التي قبله لما ألفت أسابيع ولم تثبت المحرم فيها إذ ليس قبله في السنة شهر وعلامته تحصل من السنين .

وأما علة العمل في أوائل سني يزدجرد فلأن أيام السنة الفارسية إذا ألفت أسابيع لم يبق إلا واحد صارت أوائل هذه السنين المتوالية يتفاضل في الأسبوع بواحد واحد، ومعلوم من ذلك أنا إذا أخذنا عدد سني الفرس الثامنة واحتسبنا به أياماً فقد جمعنا بواقى أيامها من الأسابيع، ولكن نوروز السنة التي ملك فيها يزدجرد كان يوم الثلاثاء وعلامته ثلاثة فإذا زدناها على تلك البواقى فقد سقناها من أول تلك السنة ونقلنا مع ذلك أجزاء جبرتها إلى أول التي يتلوها لأن علامة اليوم من الأسبوع تزيد على ما بين يوم الأحد وبينه واحداً أبداً ألا ترى أن بين يوم الأحد وبين يوم الثلاثاء يومان والعلامة زائدة بواحدة، وهو الذي ينقل آخر يوم من اسفندار مد ماء إلى النوروز الآتي، وما يزيد على علامة النوروز للشهور وهو بواقى الأيام الثامنة من الأسابيع، وتلك لكل شهر لأن شهورهم كلها ثمانية يسقط من كل واحد منها ثمانية وعشرون ويبقى يومان إلا آبان ماء فإن أيامه وقد عدت المسترفة من جملة تسقط أسابيع ولا يبقى منها شيء وعلى هذا أيضاً رتبنا الجدول لسبع سنين إذ كانت فيها مائدة إلى يومها من الأسبوع والشهور بسبب ثبات مقاديرها غير منحرقة عن موازاة النوروز .

وأما أوائل سني السريانيين فلأنها وهي مطلقة بتفاضل يوم كتفاضل سني الفرس فإنها بالضرورة بتفاضل في سني الكباش بيومين أحدهما بسبب التفاضل الأصلي والآخر بازدياد اليوم المجتمع من أربعه فإذا أخذنا سنين من سنينهم ثمانية ووضعتنا في مكانين واحتسبنا بما في أحدهما أياماً فقد جمعنا بواقى أيامها من الأسابيع على أنها كلها مطلقة وبقي علينا أن نأخذ لكل واحدة من تلك السنين ربع يوم فإذا ضربنا ما في المكان الآخر في خمس عشرة دقيقة زدنا ما ارتفع منها إلى الصباح على المكان الآخر فقد أخذنا الأيام الزائدة بالكباش وجمعنا التفاضلين معاً فإذا سقناها من أول يوم من تلك السنين أدتنا إلى أول السنة المتكسرة التي بعد تلك الثامنة، وقد قدمنا أن أولى سنة من تاريخ الإسكندر كانت الثانية من دور الربوع ينص نقل الشام، وشهد له منه أيضاً أنه ذكر في كتب أخبار أهل يونان أن مملكة سورية وأيسيا أي الشام والعراق بطلت عند تمام ست سنين من ملك بطليموس الكسندروس تاسع البطالسة وإن تلك السنة كانت الرابعة من أولمفيا الثالثة والسبعين

والمائة فإذا رجعنا منها إلى الوراء وجدنا السنة الثالثة عشر من ملك لاغوس أول البطالسة هي الثانية من دور الكبيسة وتلك مبدأ تاريخ الإسكندر بعد شبهة تنحل في موضعها، وإذا كانت السنة الأولى منها ثانية هذا الدور فمع شباط فيها إذا نصف يوم ومع الثانية ثلاثة أرباع يوم وفي الثالثة يتم يوماً وتصير كبيسة فإذا أخذنا الثامنة للسنة التي بعد الكبيسة وهي ثلاث سنين وضربناها في خمس عشرة دقيقة اجتمع ثلاثة أرباع يوم لكن اليوم قد تم وانكبتت به السنة قبل هذه المنكسرة فإذا زدنا على هذه السنين الثامنة واحداً صار ما يحصل من الأرباع يوماً تاماً، ولهذا زدناه على الموضع الأول ليكون ما يحصل من الأرباع الثامنة أزيد بواحد فينجبر في كل سنة كبيسة من أدوار الربوع لأن حكمها فيها واحد فقد جمعنا بذلك أيام التفاضل لكل واحد من مطلقات السنين وكبائسها ولكن أول السنة الأولى من هذا التاريخ كان يوم الاثنين فيجب أن نزيد على أيام التفاضل اثنين لبصير من يوم الأحد ويوافق عددها سمات أيام الأسبوع، أما أحدهما فبسبب ما بين يومي الأحد والاثنين، وأما الآخر فمن جهة أن سنة الواحدة لم وقعت على يوم الأحد قبل تمامه وأردفتها سنة الثانية عند كماله وافتتاح الذي يتلوه وهذان الاثنان هما المزيديان على تفاضل السنين المطلقة أعني التي في المكان الثاني فقد اتضحت العلة في استخراج أوائل سني السريانيين، ومنها تقدم تعرف العلة في زيادات الشهور على علامة السنة وهي يوافق الأيام الثامنة من الأسابيع ولذلك يختلف حال شباط فتكون بقية أيامه في السنة الكبيسة واحداً وتسقط أيامه في المطلقات أسابيع تامة فلاجله ما يلتفت إليه إن كان في جملة الثامنة المعاصرة ويعلم بما تقدم أن كسور السنة الكبيسة إن كانت منجبرة فإنها في التي قبلها أرباع ولهذا إذا وجدناها خمساً وأربعين دقيقة علمنا أنها في السنة التي يتلوها ستون دقيقة أعني يوماً تاماً فالسنة المنكسرة إذا كبيسة وأيضاً فلأن السنة الكبيسة الأولى في هذا التاريخ قد تقدمها ستان مطلقتان، فإذا جعل مبدأ دور الربوع من أول التاريخ كان تمامه تالياً كل سنة كبيسة وتقدمها في كل دور ستان مطلقتان ولهذا إذا بقي سنو الثامنة أربعين فبقي اثنان قلت على أنها هي المتقدمة في دور الربوع للكبيسة فكانت السنة المنكسرة كبيسة.

وأما الجدول المعمول لسني السريانيين وشهورهم فإنه مبني على ما تقدم بعينه معمول لسنة سنة وشهر شهر فيها، ولما خالفت سنتهم سنة الفرس لم تعد من السابوع إلى مبدأها من الأسبوع إذا كان تفاضل الكبيسة في خلاله ولذلك كانت العودة في دور بعدد كل واحد من السابوع والربوع لكنهما

متباينان فلذلك الدور حاصل من ضرب أحدهما في الآخر وهو ثمانية وعشرون ففيه تعود السنة إلى مثل يومها من الأسبوع ومثل موقعها من دور الكبيسة وذلك ظاهر لمن تأمل الجدول وأرقام الكباس الحمراء في جدول شباط - وإنما اقتصرنا لشهري نيسان ونموز على جدول واحد لاتفاق مبدأيهما مع كونهما من شهر الكبيسة في جنية واحدة، لأن اختلاف الجهة عنه يوجب اختلاف الترتيب وذلك أن تفاضل الكبيسة باثني يكون في الشهور التي قبل شباط مع نظائرها فيما يتلوها وفي الشهور التي بعد شباط مع نظائرها فيما تقدمها لكون الكبيسة في الأولى بالقوة وفي الأخرى بالفعل، ولولا ذلك لكان يقتصر على سبعة جداول لسبعة أشهر لسقوط المتفقة ما خلا واحد بل لو كان مبدأ التاريخ من آذار حتى يكون شباط في آخر السنة لأجرت السبعة الأشهر سوى شباط غيرها لاتفاق آذار مع تشرين الآخر الذي يتلو، واتفاق نيسان مع تموز الذي بعده واتفاق أيار مع كانون الآخر الذي خلفه، واتفاق أيلول مع كانون الأول الذي يتبعه.

فهذه علل ما تقدم ذكره في استخراج أوائل السنين والشهور فلنرجع بعدها إلى الضرب الثاني من هذا الباب الضرب الثاني وهو تحليل التاريخ المعطى إلى الأيام التي هي متفقة القدر في جميع التواريخ مشتركة بينها، وذلك بأن يضرب سنو التاريخ المعطى الثامنة في مقدار السنة المستعملة فيه ويزاد على ما اجتمع من صحاح الأيام أيام الشهور الثامنة الماضية قبل الشهر المنكسر المعطى، وعلى المبلغ ما مضى من ذلك الشهر المنكسر بعد تحقيقه في تاريخ الحرب خاصة وزيادة يوم عليه أو نقصانه بحسب ما يوجب موقع اليوم المعطى من الأسبوع إذا قيس بأول الشهر وموقعه منه بحسب ما أرشدنا إلى استخراج، وللتفصيل في التواريخ الثلاثة نقول:

في بسط تاريخ الهجرة أياماً

إذا أردنا بسط تاريخ الهجرة أياماً تقدمنا باستخراج أول الشهر المعطى وقبنا اليوم المعطى فيه إلى أوله فإن وافق الماضي منه فذلك، وإلا قدمناه أو أخرناه حتى يصير الماضي من الشهر بحسبه ثم ضربنا سني الهجرة الثامنة في (٢١٢٦٦) وزدنا على المبلغ ثلاثين أبداً فتجتمع دقائق ترفع كل ستين منها يوماً واحداً ونلقي ما لا يتم ستين فما حصل من الأيام زدنا عليها لما مضى من السنة المنكسرة من الشهور الثامنة لشهر ثلاثين يوماً ولشهر تسعة وعشرين، ثم زدنا على الجملة ما مضى من الشهر المنكسر فتجتمع أيام تاريخ الهجرة.

بسطة تاريخ يزديجرد أياماً

وإذا أردنا بسط تاريخ يزديجرد أياماً ضررنا سنه التامة في ثلاثمائة وخمسين وستين فتجتمع أيام ونزید عليها لما مضى من الشهور التامة قبل الشهر المعطى لكل شهر ثلاثين يوماً سوى آبان ماه فإنه إن كان في الجملة التامة العاضية زدنا له خمسة وثلاثين يوماً وعلى المجتمع ما مضى من الشهر المنكسر المعطى، فتجتمع أيام تاريخ يزديجرد.

بسطة تاريخ الإسكندر أياماً

فإذا أردنا بسط تاريخ الإسكندر أياماً ضررنا سنه التامة في ٢١٩١٥ وزدنا على المبلغ ثلاثين يوماً فتجتمع دقائق نرفع كل ستين منها يوماً واحداً أو نلقي ما لا يتم ستين فإن لم يبق منها شيء كان مؤدياً في السنة المنكسرة أنها كيسة ثم زدنا على الجملة أيام الشهور التامة العاضية قبل المنكسرة ونراعي حال شباط إن كان في جملة أيامها ونزید أيامه بحسب ما توجهه للسنة ثم نزيد على ما بلغ ما مضى من الشهر المنكسر فتجتمع أيام تاريخ الإسكندر.

بسطة التواريخ الثلاثة أياماً بالجدول الجامع

نأخذ سني أي تاريخ من الثلاثة أعطيناه تامة وتدخّلها في سطر العدد ونطلب فيه ما هو أقرب ما نجد فيه إلى ما معنا مما هو أقل منه ونأخذ ما بحالاه في جدول ذلك التاريخ ونشبه على مراتبه بحيث يكون الرابع أسفلها وما بقي معنا من السنين ندخله ثابتة في سطر العدد ونأخذ ما بحالاه أيضاً من جداول ذلك التاريخ ونزيد كل جدول على سميّه الرابع على الرابع والثالث على الثالث، وعلى هذا فإن بقي من السنين بقية أعدنا عليها العمل حتى ينفى ثم تأخذ ما بحال الشهر المعطى ونزيد على ما معنا على مثال ما فعلنا في السنين ونزيد على الجدول الرابع ما مضى من الشهر وننظر في المرة الأخيرة من إدخال السنين في سطر العدد إن كان التاريخ تاريخ الإسكندر إلى ما يوازئها في جدول الكبائس، وعلامتها فيه حرف الكاف وعلامة المطلقة حرف الميم، فإن وجدنا فيه حرف الكاف وكان شباط في جملة الشهور التي تمت وانقضت زدنا على الجدول الرابع الأسفل واحداً أبداً، ثم نرفع كل ستين في مرتبة واحداً إلى ما فوقها فنحصل أيام ذلك التاريخ مرفوعة، ومتى حططناها بالتجنيس إلى جنس الجدول الرابع كانت أيام ذلك التاريخ محلولة مبسطة.

وهذا هو الجدول الجامع المذكور:

الجدول الجامع

العدد	تاريخ يزودجرد				تاريخ الهجرة				تاريخ الإسكندر				الكباس
	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	
ا	•	•	و	•	ح	•	•	ند	•	•	ر	•	م
ب	•	•	يب	ي	•	•	يا	مط	•	•	يب	ي	ك
ج	•	•	يج	يه	•	•	يز	مج	•	•	يج	يو	م
د	•	•	كد	ك	•	•	كج	لز	•	•	كد	كا	م
•	•	•	ل	كه	•	•	كط	لب	•	•	ل	كو	م
و	•	•	لر	ل	•	•	له	كو	•	•	لو	لا	ك
ز	•	•	مب	له	•	•	ما	كا	•	•	مب	لز	م
ح	•	•	مع	م	•	•	من	نه	•	•	مع	مب	م
ط	•	•	ند	•	•	•	نج	ط	•	•	ند	من	م
ي	•	ا	•	ن	•	•	نظ	ج	•	•	•	نپ	ك
ك	•	ب	ا	م	•	ب	نج	ز	•	•	ب	ا	م
ل	•	ج	ب	ل	•	•	نم	يا	•	•	ب	لز	ك
م	•	د	ج	ك	•	ج	نو	•	•	•	ج	ب	م
ن	•	•	د	ي	•	د	نه	يج	•	•	د	ك	ك
س	•	ر	•	•	•	•	نظ	كب	•	•	و	نه	م
ع	•	ز	•	ن	•	و	نج	كو	•	•	ز	و	ك
ف	•	ح	و	م	•	ز	نپ	كط	•	•	ح	ز	م
ص	•	ط	ز	ل	•	ج	نا	لج	•	•	ط	ز	ك
ق	•	ي	ح	ك	•	ط	ن	كو	•	•	ي	ح	م

جدول الشهور

شهور القرس	ج	د	شهور العرب	ج	د	شهور السريانيين	ج	د
فروردین ماه	•	•	المحرم	•	•	تشرين الأول	•	•
اردی بهشت ماه	•	ل	صفر	•	ل	تشرين الآخر	•	لا
خرداد ماه	ا	ج	ربيع الأول	•	نظ	كانون الأول	ا	ا
نیر ماه	ا	ل	ربيع الآخر	ا	كظ	كانون الآخر	ا	لب
مرداد ماه	ب	•	جمادی الأولى	ا	نح	شباط	ب	ج
شهریور ماه	ب	ل	جمادی الآخرة	ب	كح	آذار	ب	لا
مهر ماه	ج	•	رجب	ب	نر	نيسان	ج	ب
آبان ماه	ج	ل	شعبان	ج	كر	أيار	ج	لب
آذر ماه	د	•	رمضان	ج	نو	حزيران	د	ج
دی ماه	د	له	شوال	د	كو	تموز	د	لج
بهمن ماه	•	•	ذو القعدة	د	نه	آب	•	د
اسفندار ماه	•	له	ذو الحجة	•	كو	أيلول	•	له

وحلة ما ذكرنا في هذا الضرب أنا في تاريخ الهجرة نتقدم بتحويل اليوم
المعطى في شهوره من الوجود بالروية المختلفة إلى مقتضى الحركة الوسطى
ونقدمه في الشهر أو تأخيره تبصير مما لا نظام له إلى ما له نظام وإن كان
بالوضع، وسنة القمر كما قلنا «شندكب» ويكون كما قلنا دقائق ٢١٦٦٢ وهي التي
تضرب فيها سني الهجرة التامة لتأخذ هذا المقدار لكل واحدة منها فتجتمع عندنا
بذلك دقائق مقاديرها كلها وإذا قسمت على سنين كان ما يخرج من القسمة أياماً
وما يبقى فمن شرطه أن يجبر إذا زاد على النصف ويلقى إذا نقص عنه ولكننا نزيل
هذه الشريطة بزيادة ثلاثين دقيقة على ما اجتمع فإنها إذا انضافت إلى ما زاد على
النصف تعمت منه واحداً وجبرته بنفسه، وإذا انضافت إلى ما هو أقل من النصف
لم تجد عليه في الخبر شيئاً وكانت جعلتها ملقاة بالضرورة وإذا حصلت أيام السنين

الثامنة زدنا عليها أيام الشهور الثامنة الماضية من السنة المنكسرة بالوضع الأوسط وعلى جعلتها ما مضى من الشهر المنكسر بالوضع الأوسط فتجتمع الأيام من أول سنة الهجرة إلى اليوم المعطى، وعلى مثله نضرب سني بزدجرد الثامنة في «ثسه» وهي عدد أيام سنة الفرس فتجتمع بذلك أيامها لأنها خالية عن الكسور ولأن شهورهم وضعية وعلى مقادير بأعيانها ثابتة فإننا لا نحتاج في زيادة أيامها وأيام المنكسر منها إلى شريطة أصلاً.

وأما سنو تاريخ الإسكندر الثامنة فإننا نضربها في ٢١٩١٥ لأنها عدد دقائق أيام سنة السريانيين على أنها ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وربع يوم، ثم نقسمها على ستين حتى نخرج أيامها، ولكن قد علم أن حصة السنة المتقدمة لسنة الكبيسة ثلاثة أرباع حتى نتجبر في التي يتلوها، وإنما نتقدم كل سنة كبيسة سنتان مطلقتان إذا كان مبدأ الربيع من أول التاريخ فلا يحصل لها بذلك غير نصف يوم فمتى زدنا عليه نصف يوم آخر وهو الثلاثون الدقيقة المزيدة انجبرت بنفسها في السنة التي تتلو المطلقتين وكانت كبيسة ونعمرها أيضاً من الثلاثين الدقيقة التي كانت حصة السنة الأولى من التاريخ يسهل فإنها إذا زيدت على حصص ما بعدها من السنين اجتمعت الحصص لسنة المنكسرة مبتدأ فيها من أول دور الربيع المتقدم لأول هذا التاريخ.

وأما بسط ذلك بالجدول فمعلوم لأننا وضعنا أيام كل واحد من التواريخ الثلاثة في جداوله بإزاء عدد سنيه مرفوعة بستين إلى ما ارتفعت إليه من الأبواب في الجداول الأربعة التي رابعها أيام كل واحد في ثانيها ستون يوماً، وكل واحد في ثالثها ثلاثة آلاف وستمائة يوم، والواحد في رابعها مائتا ألف وستة عشر ألف يوم، وقد استعملنا أسطر العدد فيه على مراتب الحساب ليسع من السنين أكثر لا غير، فعدد مراتب إدخال السنين فيه لا يجاوز الأربعة لذلك، ولو لم يكن القصد هذا لكان التركيب على السنين أولى لأنها العدد الذي يستغرق كسور السنين أعني كسر سنة للعرب فإنه يفنى في نصفه ولكن ليس لنصفه ربع صحيح حتى بعدد الربيع الذي يستغرق كسر سنة الروم فإذا كله وله ربع هو الذي يأتي على كسر الستين معاً وهو مع ذلك العدد المستعمل في هذه الصناعة لولا أن قصدي تكثير السنين وتقليل المثبت منها، وإذا كان الموجود في هذه الجداول هو أيام التاريخ مرفوعة فإنها إذا جنست وخطت إلى الجدول الرابع عادت أياماً وكذلك في العكس.

الضرب الثالث

وهو طي أيام التاريخ وتصييرها سنين شهور

ولتعد إلى الضرب الثالث لإتمام الباب وهو عكس الثاني لأنه تركيب السنين والشهور من أيام التاريخ وذلك يكون بقسمتها على مقدار السنة المستعملة في ذلك التاريخ وما يبقى من الأيام فلكل شهر حصته إلى أن يبقى ما لا يزيد على أيام الشهر المنتهى إليه بتمامها فيكون الباقي هو ما مضى منه وليس يحصل أيام تاريخ منقول من آخر الأيان تحلل التاريخ المعطى إلى الأيام ويحصل ما بينه وبين التاريخ المطلوب من الأيام وهي موزعة في التاريخ الثلاثة بجانب الجدول الجامع لها مبسطة أحاداً ومجملة بالرفع السنيني اعتقاداً، ثم ينقص ذلك من أيام التاريخ المعطى إن كان المطلوب متأخراً عنه في الزمان، ويزاد عليها إن كان المطلوب متقدماً إياه في الزمان فيحصل حينئذ أيام ذلك التاريخ ويطوى بحسب ما تقدم، أما لتاريخ الإسكندر فيقسمه أربعاً على أربع سنة السريانيين وهي الألف وأربعمائة وأحد وستين وأما لتاريخ الهجرة فيقسمه خمساً على خمس أسداس سنة العرب وهي عشرة ألف وستمائة وأحد وثلاثين.

وأما لتاريخ يزدجرد فيقسمه الأيام أنفسها على أيام سنة الفرس وهي ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً من غير كبس.

طي أيام التاريخ بالجدول الجامع

فإن أريد ذلك بالجدول بسط التاريخ المعطى كله أياماً ورفعت بالقسمة على سنين إلى ما اوتفقت، فإن كان تاريخ يزدجرد زيد عليها ما بينه وبين التاريخ المطلوب من الأيام المرفوعة كل باب على نظيره وهي موزعة إلى جنب الجدول الجامع، وإن كان تاريخ الإسكندر نقص منها ما بينه وبين التاريخ المطلوب من تلك المرفوعة، وإن كان تاريخ الهجرة والمطلوب تاريخ الإسكندر زيد عليها ما بينهما، وإن كان المطلوب تاريخ يزدجرد نقص منها ما بينهما فيحصل أيام التاريخ المطلوب مرفوعة فيطلب في جداول التاريخ المطلوب من الجامع مثلها أو ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها، فإذا وجد أخذ ما بإزاته في سطر العدد وهو ستون محفوظة، ثم ألقي الموجود من أيام التاريخ المرفوعة وأدخل الباقي في جداول ذلك التاريخ ثانية ونطلب فيها مثله أو ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه، فإذا وجد زيد ما بإزاته في سطر العدد على السنين المحفوظة، وكذلك نفعل بالباقي إلى أن يوجد في تلك الجداول مثله أو ما هو أقرب إليه من جانب القلة فيكون ما يجتمع من

السنين المحفوظة هي سنو التاريخ المطلوب تأمة فإن كان بحيال المأخوذ في المرة الأخيرة حرف الكاف في جدول الكبائس وكان مطلوبنا تاريخ الإسكندر كانت السنة المنكسرة كبيسة ثم يعاد إلى ما بقي مما لم يوجد في تلك الجداول مثله، ويطلب في شهور ذلك التاريخ أو ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه ويلقى الموجود من تلك البقية فيبقى الماضي من الشهر المنكسر من الشهر الذي وجد ذلك بحيله إلا أن يكون تاريخ الإسكندر والسنة كبيسة وشباط منقضى في جملة المتقدم للشهر المنكسر الموجود فحينئذ ينقص من أيام الماضي منه واحد أبداً ويكون ما يبقى هو الماضي من الشهر المنكسر بالصحة.

ومن أحاط بعمل التحليل في هذا الجدول لم يخف عليه حلة عمل التركيب إذ هو عكسه فإن الموضع عند كل شهر هو أيام ما تقدمه من لدن أول السنة مرفوعة وإنما وضعنا أرقام الكبائس على خلاف ما تقدم أعني أنا وضعنا الأولى بحيال السنة الثانية والكبيسة هي الثالثة من جهة أنا نعمل ههنا بالسنين التامة وهي الثالثة اثنتان، فإذا كان عملنا للسنة الثالثة المنكسرة استعملنا الاثنتين البتين قبلها وهي التي تدلنا على أن المنكسرة هي الثالثة فوضعنا رقم الدلالة عندهما، وفي هذا من حل نقل التواريخ بعضها إلى بعض كفاية.

في تمييز ما يفرض من التواريخ مختلط الأجزاء

التواريخ أجناس منقسمة إلى أنواع هي سنون وشهور وأيام، والأيام مشتركة بجميع أجناسها لا تختلف باختلاف السنين والشهور فيها كما تقدم ذكره، والأوقات المفروضة فيها تجد لسنة معينة بينها وبين أول التاريخ سنون معلومة العدد وشهر في تلك السنة تعرف من اسمه كمر ثم ما قبله من شهورها وعدد الأيام الماضية من ذلك الشهر إلى اليوم الذي تخلله الوقت المفروض فإذا كان المعطى أنواع جنس واحد أمكن منها معرفة الأنواع الموازية لها من الأجناس الأخر وقد انزاحت العلة من ذلك فيما تقدم، وأما إذا كان المعطى منها أنواعاً مختلفة من عدة أجناس فلن يتعذر استخراج أنواع جميع الأجناس منها وهو الذي قصدناه في هذا الباب، وإذا أرشدنا منه إلى الأعسر فقد كفينا مؤنة الأيسر إذا أعين بفضل حاصل بقول الانبساط كان الوقت تمثيلاً بأحد المبادئ الشريفة وقد تقدمه بربيع يوم حصول جسد ملقى على الكرسي فجعل كأحدى مسائل المطارحة وعمي علينا تسمية تليق بجنسه ففرض لنا في شهر من شهور العرب ولكن صفر إلا أن الماضي منه وحسبه من تاريخ الهجرة كليهما مجهولان، وقيل إن الماضي من الشهر الفارسي وهو مجهول ستة عشر يوماً ثم فرضت السنة من تاريخ الإسكندر معلومة وفي ألف وثلاثمائة وتسع له.

وطريق استخراج التواريخ الثلاثة من هذه المعطيات أن نقصد أولاً أعظم الأنواع وهو السنون ونستخرج لأول سنة «عشقة» للإسكندر كل واحد من تاريخي الهجرة ويزدجرد، أما تاريخ الهجرة فيخرج الرابع والعشرين من شهر رمضان سنة سبع وثمانين وثلاث مائة، وأما تاريخ يزدجرد فيكون السابع عشر من مهر ماء سنة ست وستين وثلاث مائة، ثم نقصد النوع الذي يليه في العظم وهو الشهر فتأخذ من الرابع والعشرين من شهر رمضان إلى أول صفر من الأيام بالتقدير الوضعي وذلك مائة وخمسة وعشرون ونلقبها من أول تشرين الأول فينتهي إلى اليوم الثاني من شباط وكذلك نلقبها من اليوم السابع عشر من مهر ماء فينتهي إلى اليوم من السابع عشر من بهمن ماء وذلك صفر سنة ثمان وثمانين وثلاث مائة، وبينه وبين

المفروض لنا ماضياً من الشهر الفارسي تسعة وعشرون يوماً إذا زدناها على ما انتهينا إليه بلغنا من صفر إلى تسعة وعشرين يوماً، ومن آذار إلى ثانية ومن اسفندار مذ ما إلى ستة عشر - وقد عرفنا التواريخ الثلاثة بتفاصيل أنواعها ونعتمد العدد المعطى في شهور الفرس فإنها أبعد من الالتباس - ثم نعود فنصحح تاريخي العرب والروم من تاريخ الفرس ونعتمد ما حيثن لأنه يمكن أن يتقاربا بيوم زائد أو ناقص من جهة أنا بنينا فيه على الأمر الأوسط في شهور القمر - وإذا اقترن بالفرض ذكر اليوم من الأسبوع فقد تم السكون إليه لأنه أدوار الأسابيع في الأيام مهذبة لها عن التخليط فاصلة بشهادتها بين الإصافة والغلط، وإذا عرف هذا الطريق في أنواع مأخوذة من ثلاثة أجناس في التواريخ فهو في نوعين من جنسي تاريخين أسهل بكثير، وهذا طريق أشار إليه أبو العباس النيريزي في تفسيره لكتاب المجسطي، وأبو الوفا في مجسطيه فربما نحتاج إليه للإجابة عن المطارحات المذبذبة بل ممكن وقوعه في التواريخ المثبتة عند اتفاق حوادث نقد بعضها ويبقى بعضها فنخرج إلى الإتمام استنباطاً، وإذا كان الأمر كذلك لم يستحسن منا أن نريد أن نوجد هذه المفروضات خلطاً لتعميد ليزيد المتأمل لها تدرباً وقوة فنقول، من المثال الأول المتقدم كأننا أعطينا يوم أربعاء وذكر في الماضي من الشهور للسنة عددان أحدهما لأحد الماضي وهو اثنان لكنه لا يعرف أي أحد مجردة أو بعشرات مقترنة والشهر الذي هذا من أحاد أيام مجهول الاسم والجنس والمدد الآخر لعشرات الماضي من شهر آخر وهو عشرة وحالتها من التفرد عن أحاد أو اقترانها بها غير معلوم وكذلك الشهر الذي هي فيه مجهول الاسم والجنس، ثم أعطينا أن هذه الأربعاء في صفر فعلمنا أن أحد العددين من شهر فارسي والآخر من شهر سرياني لأنها أو أحدهما لو كان من عربي وقد صرح به لما فرض الشهر فيهما مجهولاً، ثم فرض لنا بعد ذلك أن المذكور في تاريخ الإسكندر من الأحاد تسعة وفي تاريخ الهجرة من العشرات ثمانية وفي تاريخ بزدجرد من العاشرين ثلاثة فالطريق إلى استخراج التواريخ الثلاثة بأنواعها كلها أن نقصد أعظم الأنواع وهي السنون ومنها إلى الأكثر وهو التاريخ الذي ذكر فيه الميون فنستخرج تاريخ الإسكندر لرأس سنة ثلاثمائة ليزدجرد فيكون ألفاً ومائتين واثنين وأربعين سنة فضرورة تكون السنة المطلوبة فوق هذه لأنها ليست قاصرة عن ثلاثمائة ليزدجرد ولأنه ذكر أن أحادها في تاريخ الإسكندر تسعة فإنها بعد سنة ألف ومائتين وثمان وأربعين للإسكندر ولا يمكن غير ذلك، فيستخرج تاريخ الهجرة لرأس السنة التي يليها فيكون ثلاثمائة وخمسة وعشرين وقد ذكر أن عشراتها ثمانية وليس بعد هذه التي استخرجناها سنة هذه

صفتها غير تيف وثمانين، فالسنة التي يمكن وجود المطلوب فيها هي من سنة ثمانين وثلاثمائة إلى سنة تسع وثمانين وثلاثمائة إذ لنا نعلم حال الثمانين فهي مجردة عن الأحاد أم لا، ثم نعود إلى أقل السنين وهي الأحاد وقد ذكرت في تاريخ الإسكندر فنستخرج تاريخه لأول تشرين الأول الواقع في سنة ثمانين وثلاثمائة للهجرة فنجد ألفاً وثلاثمائة وإحدى، فمع كون الثمانين في عشرات سني الهجرة لا تكون تسعة في أحاد سني الإسكندر إلا في سنة ثمان وثمانين فنستخرج تاريخ الفرس الأول هذه السنة فتكون ست وستين وثلاثمائة فقد وجدنا الشرائط الثلاث في سني التواريخ الثلاثة وذلك أنها «فشط» للإسكندر وأحاديها تسعين وهي «شفع» للهجرة وعشراتهما ثمانية أعني الثمانين وهي «شمس» ليزدجرد وصوبه ثلاث فنستخرج تاريخ العرب لأول تشرين الأول فيكون يوم الجمعة الرابع والعشرين من شهر رمضان سنة «شفر» وعلى هذا يكون أول صفر يوم الأربعاء ثاني شباط واليوم الثاني عشر من بهمن ماء، وقد كان اليوم المفروض لنا في صفر يوم الأربعاء فيعرض الشرطين معاً على الأرباعات فيه، أما الذي هو العشرة فقد ذكرناه وأما الثاني الذي هو ثامن الشهر فالماضي من شباط فيه «ط» ومن بهمن ماء «كه» وأما الثالث الذي هو نصف الشهر فهو من شباط «هز» ومن اسفندار مذ ماء «ب» والرابع الذي هو الثاني والعشرين فهو من شباط «كج» ومن اسفندار مذ ماء «ط» وأما الخامس سلخ صفر فهو من آذار «ب» ومن اسفندار مذ ماء «هو» فقد وجدنا الشرطين معاً في هذا الأخير لأن أحاد أحد الماضيين من الشهرين اثنان وعشرات الآخر واحد فالاثنا إذاً في الشهر السرياني والعشرة مفردة منها هي من الشهر الفارسي فقد صارت التواريخ الثلاثة لليوم المشار إليه معلومة وتمييز بعض أنواعها من بعض وذلك ما أردناه وفي هذا الجدول ما فرض مكتوب بالحمرة التي ينبغي أن يكتب بالسواد إذ عليه مبني شرط المسئلة المفروضة، والمواضع التي ينبغي أن تكتب بالحمرة هي من تاريخ الإسكندر من الأيام الثاني ومن السنين تسع كما هو مكتوب ومن تاريخ الهجرة من شهور صفر ومن سني ثمانين ومن تاريخ يزدجرد من أيامه عشر المضاف مع السادس، ومن سني ثلاثمائة

يوم	الثاني من آذار	سنة ألف وثلاثمائة وتسع	للاِسكندر
الأربعاء	التاسع والعشرين من صفر	سنة ثمانية وثلاث مائة	لهجرة
	السادس عشر من اسفندار ماء	سنة ست وستين وثلاثمائة	ليزدجرد

وما استخرج مكتوب بالسواد ومجموعهما هو المطلوب.

في ذكر تخاليف في التواريخ الثلاثة المستعملة تنحل منها الشبهة العارضة فيها

التواريخ إن كانت أزمنة معدودة من عند أوقات مشهورة بين أمة بحوادث متفق عليها عندهم إلى وقت مفروض فإن الوصول إليها بحسب الاتفاق فيما بينهم والحكاية عنهم ممكن كالواجب، ومعنى ريم تحقيق إثبات تلك الحوادث صار الأمر فيها ممكناً كالمتحقق لاستنادها إلى الإخبار ووقوف الخبر الممكن يكون على حقيقة الوسط بين طرفي الامتناع والوجوب، فإذا استحكم التواطؤ فيها أخذ به ورفض شرط الاستحالة، وذلك مثل نوح وإبراهيم عليهما السلام فالتاريخ منهما، وتقدم أحدهما على الآخر عند من عرفهما واجب بالشرائط الموجبة فيقول الخبر، فأما عند من لم يعرفهما وإن لم يسمع أخبارهما كالهند مثلاً فممكن على أنهما شخصان معينان باسميهما من القرون الخالية جائز أن يكونا وجائز أن لا يكونا، فإن أخبر بأحدهما امتنعت عند من لا يفرض بنبوتيهما ووجب عند المقر بها من جهة الإيجاز الذي لا يعجز مرسلهما ثم لا يقدح الإقرار والإنكار في التاريخ بهما بعد اتفاق عارفيهما عليه.

وهذه الحال بعينها مطردة في التواريخ الثلاثة التي أقدمها مستعمل بين طائفتي النصارى واليهود وأحدثها بين فرقة المجوس، وأوسطها بين أمة المسلمين وقد تبين مبدأ كل واحد منها في الأسبوع والعدد التي فيها بينها وبحسب ذلك يصح ما بني عليها من الحركات المساوقة للأزمنة ونجد من الأوقات سواء كان الحال المؤرخ به فيها صحيحاً صادقاً أو لم يكن، فلا تعلق صحته أو سقمه بعد هذا الاتفاق بأمر الحركات في صناعة التنجيم، ولكن فرقاً بين المطلع على الحقائق وبين النبي عنها عند اعتراض الشبهة والمتناقض ولهذا وجب أن نشير إلى ما عند الأمم فيها من التخاليف لنفيده به اقتضاراً على بعض المعارف وليتمهد العذر فيما نؤثره منها.

ونقول في تاريخ الإسكندر إن الجمهور يعتقدون فيه خطأ أنه محسوب من أول ملكه على مثال تاريخ يزدجرد من أول سنة قيامه ويذكرون في علي الزيجات

أن أول السنة التي ملك فيها الإسكندر كان يوم الاثنين وحين وجدوا بطليموس أرخ بعض أوصاده بممات الإسكندر وكان ذلك التاريخ مقدماً للذي ظنوه لأول ملكه ولم يجوز أن يتقدم وقت ملك شخص ما وقت ملكه ظنوه اسكندراً آخر قبل المشهور بل فاجأتهم طاقة أخرى وهي أن الكلدانيين أرخوا بأول ملكه في بلاد إيلاداً على ما تبين من النوع السابع من المقالة للتسعة في كتاب المجسطي إذا قيس ما ذكر فيه إلى تاريخ ممات الإسكندر فنسبوا ذلك التاريخ إلى والده فيلنفس كما نسب بعضهم تاريخ مماته إلى فيلنفس أيضاً، وإنما اتوا في ذلك من قلة عنايتهم بتاريخ أهل المغرب وأخبار اليونانيين التي لم يخرج منها إلى العربي إلا القليل، فيعلم لذلك أن فيلنفس ملك ماقيدونيا بعد موت فراديموس الحادي والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة وذلك له ابنه الإسكندر من أولمفيدا على ثمان من ملكه واثنى عشرة من ملك ارطخشيشث أوكومس أي اردشير الأسود ببابل، وملك الإسكندر بعد أبيه اثنتي عشرة سنة وسبعة أشهر منها ست إلى قتل داربوش والباقي في خزو بلاد المشرق، ولما مات ببابل عند منصرفه انقسمت مملكته أثلاثاً فصار منها ماقيدونيا وما والاها إلى أخيه فيلنفس ابراندلوس وهو المؤرخ به في قانون زيج تاؤن وملكه بعد الخلافة ورفاة الإسكندر في وقت واحد وصار مصر الإسكندرية - وأرض المغرب إلى البطالمة الذين أولهم بطليموس بن لاغوس وصارت سورية وآسيا أعني الشام والعراق إلى انطياخوس باني انطاكية، وتاريخ هؤلاء من عند ممات الإسكندر وكان سولوقس، بتقاطر تشارك انطياخوس إلى أن تفرده بالملك عند تمام اثنتي عشرة سنة من ملك ابن لاغوس ومن هناك ابتدأ اليونانيون بالتاريخ واشتهر بالإسكندر وإنما هو من السنة الثالثة عشر من مماته، وهذا هو التاريخ المستعمل في الزيجات باسمه ومن السنة الثالثة عشر لملك ابن لوغوس إلى الخامسة عشر من ملك أوغسطس قيصر وهو وقت استيلائه على مصر وإهلاكه قلوبطرا، ملكتها مائتان واثنان وثمانون سنة ومن حينئذ إلى أول ملك اذريانوس مائة وأربع وأربعون سنة، ومن اذريانوس إلى هرقل أربع مائة وثلاث وتسعون سنة وكانت الهجرة بعد تمام اثنتي عشرة سنة من ملكه فتكون الهجرة على تسعمائة واثنين وثلاثين سنة من السنة الثالثة عشر من ملك ابن لاغوس، وهكذا تاريخ الإسكندر للهجرة في الزيجات وهو بالحقيقة تاريخ سولوقس، وأيضاً فإن أحد رصدي بطليموس للشمس كان في السنة الثالثة من ملك انطونينوس الذي ملك بعد اذريانوس وزعم هو أنها سنة ثلاث وستين وأربع مائة لممات الإسكندر، وإن من وفاته إلى أوغسطس مائة وأربع وأربعون سنة ومن أوغسطس إلى انطونينوس مائة

وست وستون فملى هذا يكون وفاة الإسكندر مع أول ملك ابن لاغوس وهو التاريخ الذي ينسب من لا يعرف الأمر إلى فيلقس والد الإسكندر، وقد تقدمه موته باثنتي عشرة سنة، ولم يملك الإسكندر إلا بعد موت أبيه وإنما هو فيلقس أخوه لا أبوه، وأبو عبد الله الثاني في هذا الباب مخلط ومن الحقيقة فيه بعيد.

ثم نقول في تاريخ الهجرة إن الأخبار متطابقة على أن العرب لما حاولت في حجتهم وأسواقهم أن يكون في فصل واحد من السنة استفادت النسيء بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا بيشرب وذلك قبل الهجرة تقريبات النسيء مائتي سنة، ونقل أصحاب الأخبار أن الحج كان في سنة الهجرة في شعبان وهو بالنسبة مسمى بلدي الحجة ولذلك لم يحج النبي ﷺ وإن كانت مكة مفتوحة والمعروف دونه مرفوعة، إلى أن عاد الحج إلى موضعه من ذي الحجة فحج حينئذ حجة الوداع وأبطل النسيء وسمى لذلك حجاً أقوم، ولما احتجج في أيام عمر بن الخطاب رضي الله عنه إلى التاريخ ورفع الاتفاق فيه على سنة الهجرة بعدما فوض عشرة سنة ودون الدراوين عليه ورجع أصحاب الجبر من وفهم إليها بحسب استعمالهم السنين أيامئذ كل واحدة اثني عشر شهراً، وليست فيما بعد وفاة النبي ﷺ منها هي مطلقة وما قبلها منسوبة بأربعة أشهر فمحرم سنة الهجرة إذا كان عند العرب قبل الذي ظنه القوم ووضع في الزيجات بهذه الأشهر لأنه كان أول شهر رمضان بحسب حسابهم، وعلى قياسه نحسب أن يكون ما بين الهجرة ويزدجرد من الأيام ثلاثة ألف وسبعمائة واثنين وأربعين ثم نقول في تاريخ يزدجرد إن موضوع المجوس في سنهم كبسها في كل مائة وعشرين سنة بشهر مكرر على نوب الشهور الأصلية وردف باللواحق المشرقة، وإن من زرادشت إلى يزدجرد من السنين ١٢١٨ ومعلوم أنها قد استحكمت الكبس بعشرة أشهر، وكان يجب أن تكون المشرقة في آخر دى ماه لكن كونها في آخر آبان ماه في زمان يزدجرد دليل على أنهم لم يكبسوا إلا ثمان مائة بعد زرادشت، إذ كان هو تولى تصحيح ما قبله ثم ذكروا أن آخر الكبائس كانت في أيام فيروز بن يزدجرد من ملوكهم، وأنه كبس شهرين أحدهما استحقاق بالماضي والآخر استئناف للمستأنف أخذاً بالاحتياط لما رأى الملك إلى الزوال والذين يصد الانحلال والسنون إليه قرية من ألف وأربعين وكبائسها ثمان ونصف وياستثناء المستثناة سبع وسنوها ثمانمائة وأربعون بنقصان ما يقارب مائتي سنة، وسبب سقوطها من جملة السنين الخمسمائة والسبع والخمسين التي بين مقتل دارا وبين أول ملك الساسانية أن العراق وفارس كانت بعد الإسكندر إلى أصحاب الشام النازلين أنطاكية وكانوا يتأوبونها وخلفاءهم في

هذه السنين وبعد الإسكندر بمدة عصاهم اشك صاحب الجبل وكانهم مستخراً في نواحيه إلى أن انقطع هؤلاء، فملكك الاشكانية مكانهم ولم يتعرض الفرس إلا لإثبات ما كان من جهتهم فقط، وسقطت مدة اليونانيين، وقيل إن أردشير تعمد إفساد هذا التاريخ ليخفي على العامة ميقات البوار الفين كانوا أنفروا به على رأس الألف سنة، وهذه كلها أشياء قاذحة في نفس التواريخ والأخبار. فأما ما بني عليها من الحساب بعد تصحيح طرق المبانى فليس بمتأثر عنها لأنه لا يتصل من تصاريها بغير الاسم دون الجسم.

في تواريخ آخر غير الثلاثة المستعملة في هذه الصناعة

التواريخ كثيرة، والمستعمل منها في زماننا في ديارنا هي الثلاثة المذكورة ولذلك لم يقع في قوتها شبهة، وقد استعمل بطليموس في المجسطي تواريخ كثيرة مختلفة، والأهم فيه تاريخ بختنصر ثم الذي يتلوه تاريخ ممات الإسكندر المعروف في زيغ ثاؤن بفيلفس وبينهما من السنين أربع مائة وأربع وعشرون سنة وليس يستعمل في المجسطي والقانون غير شهور القبط فهذه السنين إذاً مصرية غير مكبوسة وبين فيلفس وبين تاريخ ملك بزدجرد تسعمائة وخمسة وخمسون سنة مصرية وثلاثة أشهر منها.

معرفة تاريخي بختنصر وفيلفس من تاريخ بزدجرد

إذا أردنا ذلك زدنا على سني تاريخ بزدجرد ألفاً وثلاثمائة وتسع وتسعين سنة وجعلنا ما مضى من النوروز أياماً كله وزدنا عليها تسعين يوماً فإن تم منها ثلاثمائة سنة وستون ألفاً منها ثلاثمائة وخمسة وستون وزدنا على السنين سنة واحدة فيكون الحاصل سني تاريخ بختنصر، ثم قسمنا الباقي من الأيام بشهور القبط ثلاثين ثلاثين إلى أن يبقى ما لا يزيد ثلاثين فيكون الماضي من الشهور الذي انتهينا إليه ومهما نقصنا من سني تاريخ بختنصر أربع مائة وعشرين بقي تاريخ فيلفس الذي هو ممات الإسكندر، وإن شئنا زدنا على سني تاريخ بزدجرد تسعمائة وخمسة وخمسين بدل زيادة الألف والثلاثمائة والتسع والتسعين في تاريخ بختنصر وجعلنا همنا الأول بعينه فيحصل تاريخ فيلفس.

معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة

إذا أردنا ذلك بسطنا تاريخ الهجرة كله أياماً وزدنا عليها مائة وسبعة عشر يوماً ثم قسمنا المبلغ على ثلاثمائة وخمسة وستين فتخرج شهور وتبقى أيام نقسم لشهور القبط على ثلاثين كالعادة ثم زدنا على السنين الخارجة ألفاً وثلاثمائة وسبعين إن أردنا بختنصر أو تسعمائة وستة وأربعين إن أردنا فيلفس فتجتمع سني تاريخ أيهما أردنا للسنة المنكسرة.

معرفة تاريخهما من تاريخ الإسكندر

إذا أردنا ذلك بسطنا سني تاريخ الإسكندر أياماً كله ونقصنا منها تسعة وثلاثين يوماً وقسمنا الباقي على ثلاثمائة وخمس وستين فتخرج سنون وتبقى أيام ماضية من السنة المنكسرة مقسومة بين شهور القبط على ثلاثين ثم زدنا على السنين الخارجة لاختصار أربعمائة وسبعة وثلاثين وفيلس ثلاثة عشر فيجتمع تاريخ أيهما قصدنا للسنة المنكسرة.

معرفة تاريخي أغسطس ودوقليانوس

إذا أردنا ذلك نقصنا من تاريخ الإسكندر مائتين واثنين وثمانين سنة، وما مضى من أول تشرين الأول إلى اليوم المعطى ثلاثمائة وأربعة وثلاثين يوماً إن وقت بها، وإلا نقصنا من السنين سنة واحدة وزدنا على الأيام أيامها بحسب حالها ثم نقصنا ذلك من ميلنها، وما بقي نفسه على ثلاثين ثلاثين للشهور القبطية على العادة السابقة فيكون الحاصل من السنين هو تاريخ أغسطس ومعه تلك الشهور الثمانية، والذي لم يتم شهراً هو الماضي من الذي انتهينا إليه منها، ولا يزال أول شهر ثوت في هذا التاريخ بطاين اليوم التاسع والعشرين من آب، فإن كان شباط تسعة وعشرين يوماً كانت اللواحق القبطية سنة أيام، وإن أردنا تاريخ أغسطس من تاريخ فيلس نقصنا من سني تاريخه ثلاثمائة سنة وسطنا ما بقي من التاريخ كله أياماً، ثم ضربناها في أربعة وزدنا على المبلغ اثنين، وقسمنا المجموع على ألف وأربعمائة واحد وستين فيخرج سنو أغسطس الثمانية، وما بقي نفسه على أربعة فتخرج أيام بقسط ثلاثين لكل شهر من شهور القبط فإن لم يبق من القسمة على أربعة شيء فاللواحق في السنة المنكسرة ستة، وإن أردنا تاريخ دوقليانوس حصلنا تاريخ أغسطس على ما تقدم ثم نقصنا من سني ثلاثمائة وثمانية فيبقى تاريخ دوقليانوس.

معرفة تاريخ المجوس من تاريخ يزديجرد

إذا أردنا ذلك نقصنا من تاريخ يزديجرد عشرين سنة أبدأ فيبقى تاريخ مجوس إيران شهر محسن هو من نهر بلخ في الجانب الغربي، وأما على مذهب البيضة مجوس ما وراء النهر فإننا ننقص من سني يزديجرد أيضاً عشرين سنة وخمسة أيام فإن لم تف الأيام بها أخذنا من السنين واحدة وأنزلناها إلى الأيام ثلاثمائة وخمسة وستين، ثم نقصنا للخمسة حوتش من تلك المجتمعة ونجعل ما بقي من الأيام شهوراً لكل شهر ثلاثين والثلاثين عشر خمسة وثلاثين، فما حصل فهو تاريخ أولئك المجوس الاسفندارية.

معرفة كيسة المعتضد من تاريخ يزجرد

إذا أردنا ذلك نقصنا من سني تاريخ يزجرد مائتين وثلاث وستين سنة ومن الأيام الماضية من النوروز ستين يوماً إذ وفّت بها، وإن لم تف نقصنا من السنين الباقية واحدة وزدنا على الأيام ثلاثمائة وخمسة وستين ونحفظ ما يبقى من الستين والأيام ثم نضع هذه السنين المحفوظة في مكان آخر ونزيد عليها ثلاثة أبدأ ونقسم المبلغ على أربعة ونقص الصحاح التي تخرج من الأيام المحفوظة ونقسم الباقي لكل شهر ثلاثين يوماً، ونبدأ من فروردين ماء، وإن بقي من القسمة على أربعة كسر قسمنا لأبان ماء من الأيام خمسة وثلاثين، وإن لم يبق منها شيء قسمنا له ستة وثلاثين يوماً إلى أن ينتهي القسمة إلى ما يفضل على أيام الشهر الذي بلغناه فيكون الباقي هو الماضي من الذي انتهينا إليه وأما السنون فهي ما تحصل من المحفوظة مع الأيام وذلك تاريخ كيسة المعتضد.

معرفة تاريخها من تاريخ الهجرة

إذا أردنا ذلك ألقينا من سني تاريخ الهجرة الثامنة مائتين وأحدى وثمانين ومن شهورها ثلاثة أشهر ومن أيامها اثني عشر يوماً، ثم بسطنا الباقي أياماً ثم وضعناها في موضعين وزدنا على أحدهما ثلاثة وألقينا المبلغ أسابيع، فإن وافق يوماً الذي نحصل له من الأسبوع فذلك وإلا زدنا على الموضع الآخر ما بينهما إن كان قبل يومنا ونقصناه منه إن كان ذلك بعد يومنا، ثم نضرب الحاصل في ستين ونقسم المجتمع على (٢١٩١٥) فنخرج سنو تاريخ هذه الكيسة ثمانية ونرفع الباقي بستين إلى الصحاح أياماً ونقسمها للشهور بحسب حال السنة، وعلامة زيادة المسترفة فيها على الخمسة أن يبقى ما لا يرتفع إلى الصحاح خمس وأربعين دقيقة.

معرفة تاريخها من تاريخ الإسكندر

إذا أردنا ذلك نقصنا من سني تاريخ الإسكندر ألفاً ومائتين وخمسة سنين ومن الأيام الماضية من أول تشرين الأول إلى اليوم المعطى مائتين وثلاثة وخمسين، فإن لم تف بها نقصنا من السنين سنة وقد علمنا حالها أمي كيسة أم مطلقة، وزدنا أيامها بحسب ذلك على الأيام ثم نقصنا منها المائتين والثلاثة والخمسين فيكون ما حصل من السنين هو تاريخ الكيسة المعتضدية فإن خرجت ثاقبتها أربع قسمنا مما يبقى من الأيام لأبان ماء إن انتهينا إليه ستة وثلاثين، وباقي العمل كما تقدم.

فأما علل ما ذكرنا في هذا الباب وأسبابه فإن يختصر الذي استعمل بطليموس تاريخه هو من ملوك الكلدانيين ولسمه في كتاب السريانيين لشمعصر

حتى أن من عربه قال سلمان الأعسر وهو متقدم سمي الذي خرب بيت المقدس بمائة وثمان وثلاثين سنة وكان سبي من اليهود عشرة أسباط وفرقتهم في البلدان لخمسائس المهن.

وأما تاريخ فيلقس فقد تقدم بابه ما يتوسم معه الكفاية، واستعملها بطليموس بالسنين القبطية المساوية في المقدار السنين الفارسية وإن خالفتها في المبدأ، وذلك أن أول سنة القبط يتفق مع أول دي ماه فيتفق مبادي شهور الفريفيين إلى أول المسترقة فيكون مفتاح الشهر الثاني عشر ومفتاح اللواحق باليوم السادس والعشرين من آذارماه وعلى هذا يكون ما بين مبدأي السنين ثلاثة أشهر، فإذا زدنا على تاريخ يزدرجرد ما بينه وبين أحدهما من السنين وجعلنا مبدأها من أول دي ماه المتقدم للنوروز بأن نزيد عليه أيضاً ثلاثة أشهر فقد حصلنا المطلوب، وإنما جعلنا الماضي من النوروز أياماً كله ولم نقاس شهور الفرس بأمثالها من شهور القبط لأن الوقت المعطى ربما كان بعد أول المسترقة في الموضع الذي يتباينان فيه ولأنه ليس بين ذينك التاريخين سوى سنين ثمانية من جنس واحد فإن أحدهما يصير معلوماً بالآخر إذا زادت تلك السنون الثمانية على المتأخر منهما أو نقصت من المتقدم وهذا ظاهر للمتأمل.

وأما في تاريخ الهجرة فلأن الذي بين كل واحد منهما وبينهما هو سنون قبطية هي التي تزداد على ما يخرج من القسمة على أيام سنة القبط ومع كل واحد منهما مائة وسبعة عشر يوماً فاضلة عن السنين الثمانية فإذا زادت على أيام تاريخ الهجرة صار مبدؤها من أول السنة القبطية التي كان أول سنة الهجرة في ضمنها فإذا جعلت سنين قبطية وزهد عليها تلك الثمانية اجتمع سنو المقصود تامة، ولكننا وضمنناها بزيادة واحدة لتحصل منها سنو التاريخ فإن التاريخ لا يستحق هذا الاسم إلا بالسنة المنكسرة ولهذا متى اطلقنا ذكر التاريخ عنياء مع السنة المنكسرة فإن احتجنا إلى ذكر سنين تامة استثنينا بوصفها بالتمام فليعلم ذلك.

وأما في تاريخ الإسكندر فقد سلطنا مثل هذه الطريقة لكنه لما كان بين كل واحد منهما وبينه سنين تامة وأياماً قاربت أن تكون سنة كاملة نقصنا من أيام تاريخ الإسكندر بقية تلك الأيام إلى كمال السنة القبطية حتى صار مبدؤها من أول السنة القبطية المتأخرة عن أول سنة تاريخ الإسكندر، ولما حصلت سنين قبطية تامة زدنا عليها تلك السنين بزيادة اثنين إحداهما لأجل السنة التي أهملناها بين آخر تلك السنين وبين أول التي جعلنا مبدأ الأيام منها، والآخرى لتصير بها السنون الثمانية تاريخاً مع المنكسرة، فهذا ما عملناه في هذين التاريخين.

فأما تاريخ أغسطس فقد استعمل بطليموس ما بينه وبين ممات الإسكندر مائتين وأربعة وتسعين سنة قبطية وتاريخه هنا إن استعمل على هذا الأصل كان من السنة الخامسة عشر من ملكه حين استولى على مصر وأبطل ملك البطالسة واستخلصها لنفسه في سنة مائتين وثلاث وثمانين للإسكندر ولكن تاريخه المشهور مبتدئ من بعد ذلك بخمس سنين وهي الباقية للقبط إلى كمال الكيسة العظمى التي فيها يرفع من عدد السنين الألف والأربعة مائة والإحدى والستين سنة واحدة وكان أمهلهم حتى نتموها ثم حملهم في السادسة من ملكه مصر وهي الحادية والعشرون من ملكه الروم على كبس السنة الرابعة بيوم واحد كعادة الروم، واتفق فيها أول شهر ثوث مع التاسع والعشرين من شهر آب الذي اسمه عند الروم أعني أغسطس لأن ثوث في أول سني الإسكندر كان في العاشر من تشرين الآخر فتقدم إلى وقتئذ ذلك المقدار وبين الوقتين مائتان وسبع وثمانون سنة قبطية أيهاها (١٠٤٧٥٥) تكون رومية بنقصان سنة وبتبعا مائتان وثلاثة وتسعون يوماً من النقصان في آخرها وهي كيسة فإذا ألفت من عاشر تشرين الآخر انتهى إلى التاسع والعشرين من آب، وقد بقيا من حينئذ متعديين لتوفي الكيستين معاً وذلك أن السنة الأولى من تاريخ أغسطس كانت من دور الربيع كما كانت السنة الأولى من تاريخ الإسكندر منه فاستوت أحكامها لتشابه الوضعين ولهذا زدنا على لربيع اثنين لينجبر بنفسها في السنة الثالثة ويكون ذلك دليلاً على أنها كيسة تكون اللواحق فيها وهي الشهر الصغير بعد الأشهر الاثني عشر سنة أيام، وإنما ألقينا في معرفته من تاريخ فيلنفس بثلاثمائة سنة بزيادة واحدة على ما بينهما من السنين لأن التاريخ إذا ألقى منها سنون نامة كان الباقي كذلك تاريخاً مع المتكسرة وعرضنا في البقية أن تكون سنين تامة فجعلنا الإلقاء بزيادة واحدة لإبطال الناقصة، وسبب التاريخ بأغسطس هو نقله القبط من رسم إلى آخر واستداد أيامه مع قوته ونقله بصفة حال حال من الولادة بشق البطن عنه اقتدى به من بعده من القياصرة في التلقب بمثلها، ولم أجد هذا التاريخ مستعملاً في غير حركة القلك بإقبال وإدبار، وإذا نقل العمل إلى غيره استغنى عنه وتاريخ أنطونيوس أولى منه لأن بطليموس وضع مواضع الكواكب الثابتة على أول ملكه وكان في سنة أربعمائة وخمسين للإسكندر.

وأما درغلطيانوس فكان القبط استكثروا سني أغسطس فانتقلوا إلى تاريخ هذا الملك، وذلك أنه فصلهم من رومية وقهرهم وقد استعصروا عليه وكان أيضاً آخر عبدة الأصنام من ملوك الروم ثم تنصروا بعده، وسبب استعمال تاريخه هو مثالات المواليد التي في البريذخ الرومي عليه وعلى شهور القبط ويمكن أن يكون كزيج عمله طموخاً من له وعلى سبه فيكون أيضاً هذا الزيج سبب تلك الأمثلة.

وأما تاريخ المجوس فإنه من سنة مهلك يزدجرد دون سنة ملكه وكانت مدته عشرين سنة فإذا نقصت من تاريخ قيامه بقي تاريخ تلقه وكان مقتله يمر على اقتراب من السغد، فاستعمل مجوسها وقته ولكن مجوس ما وراء النهر مخالفون لمجوس خراسان وفارس في الاعتقاد بحيث يكاد يبق إلى الوهم أن داعيهم غير داعي أولئك، وسنوهم مبتدئة من النوروز الكبير المتأخر عن نوروز الملوك خمسة أيام ولذلك يخالف شهورهم شهور الفرس إلى أول آذارماه ثم يتفق إلى أول اسفندار مازماه، والخمسة الأيام الزائدة ملحقة بالشهر الثاني عشر من شهورهم معدودة من جملة قلذلك نقصنا من تاريخ يزدجرد لأجلهم عشرين سنة وخمسة أيام.

وأما كيسة المعتضد التي سماها بعض الناس كيسة الفرس وتسميتها إلى المعتضد أولى، فإن ما كان الفرس يحملونه منها هو على طريقة أخرى متعلقة بديانتهم وقد كان النوروز واقعاً بالمغرب من المنقلب الصيفي حين تدرك الغلات، فكانت الأكاسرة يفتتح فيه الخراج، ولما زالت دولتهم أهملت الكيسة بعدهم فزال النوروز عن موضعه حتى أضرب من طولب بخراب، ولما تدرك غلة أرضه وفطن المتوكل لذلك وبحث عن أمره وحرض على إعادة النوروز إلى وقته فاخترم قبل إتمامه، ثم اجتهد فيه المعتضد احتساباً وترقيهاً، وروى إلى الموضع الذي كان فيه وقت انقراض الأكاسرة وحصله على شهور السريانيين في الحادي عشر أبداً من حزيران إرادة أن ينكبس بنفسه إن لم يهتم لتمامه بعده غيره، وفي تلك السنة كان هذا النوروز المحمول في اليوم الأول من خرداد ماه سنة أربع وستين ومائتين ليزدجرد سنة السريانيين التي وقع فيها آبان ماه هذه السنة كيسة فانكبس معها السنة الأولى من هذا التاريخ، ومعلوم أنه كان في السنة الثانية منه في ثاني خرداد ماه وثبت على ذلك سنين متوالية.

ثم انتقل بالكيسة إلى ثالث خرداد ماه، فإذا أسقطنا من تاريخ يزدجرد ما بين النوروز في أول سنة من ملكه وبين النوروز المكبوس للمعتضد وهو من السنين الثامنة مائتان وثلاث وستون ومن الشهور شهران فقد حصلنا على تاريخ هذه الكيسة بسنين غير مكبوسة، ومنذ ذلك قد ترجعت في كل سنة ربيع يوم فإذا أخذنا ربعها كان عدد أيام التراجع وإنما زدنا عليها ثلاثة لأنها سنو تاريخ بالسنة المنكسرة وأولها كيسة فإذا زدنا عليها ثلاثة انجبرت الأرباع في أولها ومتى زدنا أيام التراجع على موقع اليوم المعطى من شهور الفرس عادت إلى موضعها الذي رتبته المعتضد.

ولما زدنا على السنين ثلاثة انجبرت في الأولى آبان ماه فيها سنة وثلاثون

يوماً فصار انجبارها فيما يستأنف علامة لمثله وإن شئت استعملنا نوروز المعتضد في الحادي عشر أبداً من حزيران فتبين لنا من فضل ما بين نوروزنا والنوروز الآتي بعده حال الكبيسة وآبان ماه قال علي بن يحيى المنجم للمعتضد يوم نيروزك يوم واحد لا يتأخر من حزيران يوافي أبداً في أحد عشر، وعملنا من تاريخ الهجرة مثله بعينه لأن نوروز المعتضد الأول كان يوم الأربعاء الاثني عشر خلت من شهر ربيع الأول سنة اثنين وثمانين ومائتين للهجرة، فإذا أسقطنا ذلك تاقاً من تاريخ الهجرة الثام بقي ما بين أول التاريخ المطلوب وبيننا من سنها فإذا بسطناها أياماً ثم طويناها على مثل سنة السريانيين خرجت سنو كبيسة المعتضد تامة ولكننا احتطنا آبان زدنا على الأيام المبسوطة وهي مبتدئة من يوم الأربعاء الثلاثة التي بين يوم الأحد وبينه لتصير من يوم الأحد وقابلنا ببقيتها من الأسابيع يومنا من جهة إن رؤية الأهلة واختلافها ربما قدمت التاريخ على الأمر الوضحي فيه يوماً أو أخرته به وحال الأسبوع بدلنا على ذلك فيتداركه حتى يزول التقدم أو التأخر.

ولما كان العمل بالسنين التامة كانت الثلاثة الأرباع في كسورها دالة على أنها ينجر فيما يتلوها حتى تكون كبيسة، وأما العمل في تاريخ الإسكندر فلأن مقدار السنة فيهما واحدة والكبيسة في كليهما متطابقة يتجاوزان في سنة ولا يختلف موضعهما منها بأكثر من سبع وعشرين يوماً، نفصنا من تاريخ الإسكندر المعطى تاريخه لعامثو فقيت عندنا سنو تاريخ كبيسة المعتضد بالمنكسرة وهي مبتدئة من الحادي عشر من حزيران بشهور مخالفة المقادير لشهور السريانيين فلذلك نجعل شهرهم أياماً ثم نقسم منها شهور المعتضد فارسية وإذا الحاصل معنا هو التاريخ بالسنة المنكسرة وأولاء كبيسة فإن الربيع إذا استوفاه بالعد كانت تلك السنة المنكسرة كبيسة، وهذه حيل الأعمال التي تضمنها هذا الباب بإشارات خفيفة تعين على غيره.

في سائر التواريخ المشهورة بعد المذكورة قبيل

إن من التواريخ ما بقي اسمه ولم يستعمل فعفا رسمه أو وقع فيه أحوال اقتضت الاختلاف فصارت مع شهرتها غير معلومة المدة كتاريخ آدم عليه السلام والطوفان والحوادث إلى لدن تاريخ الإسكندر، ولتفاصيل ذلك مواضع من كتبي مخصوصة بها ونحن نقتصر هاهنا على جمل منها مقيسة إلى تاريخ الإسكندر إذ هو معلوم - فنقول إن تاريخ آدم عليه السلام لأول سنة من تاريخ الإسكندر على ما عليه من ديانة اليهود دون السامرة العنانية وسائر فرقهم ثلاثة آلاف وأربعمائة وتسع وأربعون منها بين آدم وطوفان نوح (١٦٥٦) فيكون تاريخ الطوفان لأول سنة من تاريخ الإسكندر ألف وسبعمائة وثلاثة وتسعون ومنها بين الطوفان وولادة إبراهيم عليه السلام (٦٩٢) فيكون تاريخ ولادة إبراهيم عليه السلام لأول سنة من تاريخ الإسكندر ألفا وخمسمائة وإحدى، ومنها ما بين ولادة إبراهيم وإخراج موسى عليهما السلام بني إسرائيل من مصر (٥٠٠) فيكون تاريخ هذا الخروج لأول تاريخ الإسكندر ألف وإحدى وعشرين ومنها ما بين هذا الخروج وبين بناء سليمان بن داود عليهما السلام البيت بأورشليم (٤٨٠) فيكون تاريخ البناء لأول تاريخ الإسكندر خمسمائة وإحدى وعشرين، ومنها ما بين البناء وبين تخريب بختنصر إياه (٤١٥) فيكون تاريخ التخريب لأول تاريخ الإسكندر مائة وإحدى عشرة ولا يختلفون في مدة السنين إلى بابل أنها سبعون سنة، وإنما يختلفون في مبدئها ومنتهاها لأراء لهم في دينهم وعلى هذا ينو حساباتهم التي نحن ذكروها فيما يستأنف .

وأما النصارى فقد اختلفوا في هذه التواريخ اختلافات لم تكد تضبط كثيرة عند الإسكندرانيين ومن اجتهد كاجتهادهم أن تاريخ آدم لأول تاريخ الإسكندر خمسة ألف ومائة وثمانين، واختلفوا في تفاصيلها أيضاً اختلافاً

شديداً، واحد التفاصيل أن من آدم إلى الطوفان (٢٢٤٢) فيكون تاريخ الطوفان لأول تاريخ الإسكندر ألفين وتسعمائة وثمان وثلاثين، ومن الطوفان إلى ولادة إبراهيم عليه السلام (١٠٨١) فيكون تاريخها الأول تاريخ الإسكندر ألف وثمانمائة وسبع وخمسين، ومن ولادة إبراهيم عليه السلام، إلى الخروج من مصر (٥٠٥) فيكون تاريخ الخروج لأول تاريخ الإسكندر ألف وثلاثمائة واثنين وخمسين، ومن الخروج إلى بناء الهيكل (٦١٠) فيكون تاريخ البناء لأول تاريخ الإسكندر سبعمائة واثنين وأربعين، ومن البناء إلى الخراب (٤٤١) فيكون تاريخ الخراب لأول تاريخ الإسكندر ثلاثمائة وإحدى، ومدة السنين بعد ذلك سبعون سنة، ومن هودهم إلى بيت المقدس إلى أول تاريخ الإسكندر مائتان وإحدى وثلاثون سنة وعلى اختلافهم في مقادير المدد لا يختلفون في الحوادث أنفسها التي أرخوا بها، وأقارب المنجمين في الطوفان وكونه عند اجتماع الكواكب بوسط المسير حول نقطة الاعتدال الربيعي أقرب إلى قول النصارى، فبين هذا الاجتماع عندهم وبين أول تاريخ الإسكندر من السنين ألفان وسبعمائة وتسعون وسبعة أشهر بالتقريب ناقصة من رأي النصارى مائة وسبعة وأربعين سنة وخمسة أشهر، وأيضاً فإننا إذا تأملنا تواريخ بطليموس بملوك بابل وقسناها إلى أقارب النصارى فيهم قاربتها وأبانت عن بعد اليهود عن معرفتها بل عن معرفة الملوك أنفسهم وأسمائهم، وقد ضمنت الجداول تواريخ ما بين آدم وبين الهجرة على ما في كتب اليونانيين وأهل المغرب بالملوك الذين بهم يتصل التاريخ وإن عدم الملك أو انقطع قبلاًباء من الولادة إلى الأولاد ليتصل التاريخ ولا ينقطع، وتعدر إيراد جميع التواريخ لكثرتها وتشتتها، والسنون المذكورة إلى الهجرة شمسية وما بعدها قمرية غير منسوبة، ولم أتعرض لتواريخ المجوس فإنها مما خلا تاريخ يزدجرد غير مضبوطة وأخبارهم فيها غير متعاضدة وللكلام على ذلك من كتب المخصوصة بهذا الفن موضع مستوفى بحسب الإمكان.

جدول الآباء من لدن آدم إلى الملوك الذين بهم اتصل التاريخ

أسماء الآباء والقرون والملوك الذين يتصل بمدهم التاريخ	مدة كل واحد	جملة السنين	المعارف المنفعة في أيامهم
آدم إلى ولادة شيث	زئ	٢٣٠	ولد قايين على سبعين سنة من هبوطه وهابيل بعد ذلك بسبع سنين وقتل وهو ابن ثلاث وخمسين سنة في زمانه، حصرص اليقطي
شيث إلى ولادة أنوش	زه	٤٣٥	من أولاد آدم على العود إلى الجنة فترقدوا واعتزلوا للعبادة
أنوش إلى ولادة قينان	فصر	٢٢٥	
قينان إلى ولادة مهلايل	فح	٧٩٥	علم الكتابة وحسابات الشهور والسنين وكان بحث على سيرة اليقطي
مهلايل إلى ولادة برد	فصب	٩٥٧	في زمانه صحر اليقطي وأيسوا من العود إلى الجنة فنزلوا إلى الناس واشتغلوا بالنهر ومخالطة بنات قايين

تفرق الكلمة وتحزب الناس
أحزاباً دعت إلى الرياسة والتمليك

يرد إلى اجتماع الممردين من أولاد اليقطي على رياسة ساميار من بابل وإلى أنفة أولاد شيث عنهم وتمليكهم الملوك منهم	صح سد	٥١٠٠٠ ١٠٦٤	أولاد اليقطي جبابة فسدت الأرض بتنازعهم وقتالهم لما رأى أولاد شيث انحرافهم عن السيرة الفاضلة واستيلائهم ملوك الكلدانيين لمقاومتهم
--	----------	---------------	--

انتظام الأمر بملوك الكلدانيين النازلين أرض بابل قبل الطوفان

١١٦٢	صح	أيلوزوس
١١٩١	قط	الفروس
١٣١٩	قكح	الميانون
١٤٣٧	فيح	أمانون
١٦١٤	فعر	جاغلوس
١٧١٢	صح	داونوس
١٨٧٩	قنز	أودوربخوس
١٩٨٧	صح	أمامقيرس
٢٠٦٤	صح	أماطاريطوس
٢٢٤٢	فمز	كسبوتوروس

الطوفان في ستمائة لنوح الأب العاشر والآباء بعده إلى وقت الملوك

٢٢٤٤	ب	سام بعد الطوفان إلى ولادة أرفخشذ
٢٣٧٩	قله	أرفخشذ إلى ولادة قينان
٢٥٠٩	قل	قينان إلى ولادة شالاخ
٢٦٣٩	قل	شالاخ إلى ولادة غابر
٢٧٧٣	قلد	غابر إلى ولادة فالاغ كان لغابر ابن آخر اسمه يقطن وهو قحطان أبو العرب، ومنهم فشت الاغارات والبنات حتى صولحوا
٢٨٩٢	قبط	فالاغ إلى تملك نمرود ببابل تفسير فالاغ القاسم لأن تبلبل الألسن في أيامه وخروجهم إلى الحصص، ولما انهزم الصرح مات تحته فالاغ

ملوك الكلدانيين
الذين قاموا ببابل بعد الطوفان

نط	٢٩٥١	عقد التاج على رأسه وهو أول ملك بعد الطوفان مكث في بناء الصرح أربعين سنة	نسرود الجبار بن كوس بن حام بن نوح
مج	٢٩٩٤	وقد قالوا إنه ملك تحت الهرم وقوم قالوا إنه ارتحل بعد التبليل إلى أرض الموصل	فتره بعد تبليل الألسن وانهدام الصرح
فه	٣٠٧٩	أهلك سبا رجال العرب فملك أخت سبا نساءهم وعدلتهن وساستهن في الحروب	فمسروس
عب	٣١٥١	أحدث المكائيل والأوزان وندب في أيامه صناعة التصوير حتى عبدت في أيامه الأصنام	سميروس
مب	٣١٩٣		كميروس
لح	٣٢١١		أرفا
ز	٣٢١٨		فتره

ملوك آشور الموصل وقضيتها نينوى

بأيوس	ص	٣٢٨٠	ملك المشرق وبنى الحصون والهيكل وفي أيامه ولد إبراهيم عليه السلام
انيرموس	ن	٣٢٣٢	بنى مدينة نينوى والرحبة وفي آخر أيامه بنى ملكرديق الكنعاني اورشليم
سبرم امرأة نينوس	ص	٣٢٧٤	بنيت سمر من رأى وبابل ، وعملت هيكل الصنم قينان سبعين سنة وبنيت روى خوفاً من الطوفان
			في أربع وعشرين سنة من ملكه
واميس	ل	٣٤١٣	ابنلى إبراهيم به فهرب منه إلى ناحية حران مع عشرينه
أريوس	ل	٣٤٤٣	في أيامه ولد إسحاق وإسماعيل وكان فيها فداء الذبيح
أرليوس	م	٣٤٨٣	
كركسيس	ل	٣٥١٣	
أرما موثورس	ن	٣٥٥١	في أيامه مكث يعقوب بأرض النور أربع عشر سنة يتعلم من حابر
دولونكوس	هـ	٣٥٨٦	في أيامه دخل بنو إسرائيل مع أبيهم إلى أرض مصر وأقاموا بيوسف من وقت تسلطهم
مالوس	ن	٣٦٣٨	في أيامه بنيت منف بمصر
الطيافوس	ل	٣٦٧٠	
مامنكوس	ل	٣٧٠٠	في أيامه استقبل بنو إسرائيل بمصر
ماركلوس	ل	٣٧٣٠	في أيامه بنيت مريس زوجة كيفارا ملك منف بموسى وريته وحمته من زوجها فرعون

اسفراوس	ك	٣٧٥٠	في أيامه تزعمع موسى وأخوه هارون وهو أكبر بثلاث سنين
مامويوس	ل	٣٨٧٠	في أيامه صور استندس أرقام الكتابات لتخليد الحكمة، وبنى قبطومس مدينة مليقا وانتقلت أنه أنيس من الهند إلى مصر
اسفرونوش	مب	٣٨٢٢	في أيامه خرج بنو إسرائيل من مصر إلى التيه، وغرق فرعون في بحر الفلزم
اسقطاروس	م	٣٨٢٢	في أيامه خرج المبرانيون من التيه إلى أرض فلسطين واستولوا عليها
أمونيوطوس	مه	٣٩٠٧	
يدكوس	كه	٣٩٣٢	في أيامه بنيت مدينة حلب
بلقورس	ل	٣٩٦٢	
منغير مدوس	لب	٣٩٩٤	
سوميريوس	ك	٤٠١٤	
لمقدوس	ل	٤٠٤٤	في أيامه كانت دحور التيه مدبرة بين إسرائيل وخليفتها بلزان
فاناوس	مه	٤٠٨٩	
مسريوس	يط	٤١٠٨	
ميتروم	كز	٤١٦٥	في أيامه دبر مسمون الجبار بني إسرائيل
طوبحاسير	لا	٤١٦٦	في أيامه فتحت إيليون وهو اطرابانس بعد حصارها عشر سنين بسبب استيلاء اسكنندر فيروس امرأة بعض الملوك
طوطالسير	م	٤٢٠٦	
ثينوس	ل	٤٢٣٦	
فريقلاوس	م	٤٢٧٦	

أوفالوس	لج	٤٣١٤	
أرسطوبوس	هـ	٤٣٥٩	
فريد يطوس	ل	٤٣٨٩	
أفريطابوس	ك	٤٤٠٩	
أوفرايطوبوس	ن	٤٤٥٩	
أفرايميرس	ص	٤٥٠٦	
سردبفوس	ك	٤٥٢٦	لما انهزم من أهل الجبل ورئيسهم ترمق طرح نفسه في النار حتى احترق بطلب المملكة
أوبال المثنولي هلى العراق	عب	٤٥٩٣	قبل إنه الضحاك وأنه قاتل سردبفوس وقتله وقتل بل أحرق نفسه
أهله إلى أن استوصلوا	فا	٤٦٧٤	إلى الضحاك وفي الأصل من حمير لي أن أفناهم فولى، وقيل إنه أفريدون

**ملوك بابل وملوك ماداي
وهو الحيسك كانوا معهم متغلبين**

نول من نسل مرديقوس	له	٤٧٠٩	ملك بابل ولم يفر بأهل الجبل فانقسمت المملكة قسمين وملك الجبلين ترمق
نعب فلسر	له	٤٧٤٤	قصد أرض بني إسرائيل وسبى منهم وانصرف وذلك في أول أرض أيام موشام
سلمنصر وهو بخنصر الأول	يد	٤٧٥٨	قصد بني إسرائيل وسبى وأغار
سحاريب سرحون	ط	٤٧٦٧	شدد على اليهود وحاصرهم ثم أصاب عسكريه فانهزم له بنفسه ثم قتله ابنه بالموصل وهربا إلى الأرمن
سرجروم	ج	٤٧٧٠	
مردوخ بلدان بن بلدان وهرمز قمياري	مع	٤٨١٨	في أيامه ملكه فنقلوس ثاني ملوك رومية وجعل شهودهم اثني عشر بعد أن كان عشرة وأكرمهم على المعاملة بالحرف
سحاريب الصغير	لا	٤٨٤٩	في أيامه بنيت بوزطيا وهي القسطنطينية
فنيليدي	يو	٤٨٦٦	
فابو فلسر المجوسي	كا	٤٨٨٧	
ابنه نوح دناصر وهو بخنصر الثاني غريب بيت المقدس	مع	٤٩٣٠	قصد بيت المقدس وصالح بأهله وانصرف فاستعصرا عليه فقصدهم ثانية وفتحته وخربه
أولردوخ بن نوح دناصر	ب	٤٩٣٢	
أخوه بل طشناصر	د	٤٩٣٦	شرب الخمر في أواني الهيكل وطفى بقتل مراسلته
داريوس المادي	يز	٤٩٥٣	ضرب الجزية على اليهود وأطلقهم فلم تمكثرا من بناء البيت لعبادة الأمم إياهم

ملوك الفرس
بعد إبطال مملكة الجاليين

كوردس	ط	٤٩٦٢	ألقي دانيال في جب السباع لكسره صنم بيل وهو المشتري فاعتزله ولم يضربه
مهيوس ابنه	ح	٤٩٧٠	استولى على مصر يحسن من ملكه
داريوش بن وشتاسف	لو	٥٠٠٦	أذن لليهود في بناء البيت واعتنى بهم عنده محمياً صاحب شرايه
أكسر كس وهو أخسر بن كسرى بن داريوش	ك	٥٠٢٦	كبس مصر لمعياهم أربع سنين في أيام أبيه وأيامه واستعبدهم
ارطخشست ارنوح وهو اردشير طويل اليد	ما	٥٠٦٧	ثلاث من ملكه ولد سقراط وسم أوأطو أيامه
دارنوس يونس	يع	٥٠٨٥	في الخامسة عشر لملكه استعصى مصر وزال عن أمه أيدي الفرس أصلاً
ارطخشست ذو التناوير	م	٥١٢٥	كان مردحي واستتر في أيامه وقتل هامان بسبب اليهود
ارطخشست اركوس بن الأسود	كز	٥١٥٢	في أيامه ولد الإسكندر في بلاد أبلانار وكان طوله ثلاثة أذرع وعسكره مائة وعشرون ألف
أرسيس بن أركوس	د	٥١٥٦	لأربع من ملكه غاب بطليانوس ملك مصر واختفى في مدينة مامد وما مسكرا
داريوش بن ارسق	و	٥١٦٢	قتله الإسكندر وعاش بعده ست سنين وتصف

الإسكندر بأرض المشرق والبطالسة بمصر بعده الملقيين بطليموس

الإسكندر بعد مقتل داريوس	و	٥١٦٨	ملك بعد فارس خراسان والهند والسند وتناول أطراف الصين وانصرف قسم ببابل وحمل تابوته إلى الإسكندرية
بطليموس ستوس بن لوغوس	م	٥٢٠٨	مبدأ التاريخ المعروف بالإسكندر من السنة الثلاثة عشر من ملكه
بطليموس فيلفلفوس	لح	٥٢٤٦	لأربع وعشرين من ملكه نجم ارشق بن أشك وملكه أهل الجبل فسموا الإشكانية وهو اعتنق اليهود لمصر
بطليموس اورحيطس	كر	٥٢٧٢	في أيامه أدى انطياخوس الكبير ملك الشام والعراق إلى رومية أثابة في كل سنة ألف بدرة
بطليموس فيلففطور	ير	٥٢٨٩	غلبه انطياخوس الكبير صاحب الشام وانزع اليهود من يده
بطليموس افتضس	كا	٥٣١٠	استولى على بعض الشام فردّه انطياخوس مغلوباً وارتنجع منه ما أخذ
بطليموس فليماطر	له	٤٣٤٥	فر له ارسططس الفيلسوف النوراة
بطليموس اورحيطس الآخر	كط	٥٣٧٤	في أيامه أبطل انطياخوس لمفيض اليهودية وأكرمهم على رفضها وذلهم
بطليموس سوطير	لح	٥٣٩٢	أخرجته أمه من ملكه وخلفه
بطليموس الكسندروس	ي	٥٤٠٢	في أيامه كبس الروم أنطاكية وطلب مملكة ملوك الشام
بطليموس سوطير مرة ثانية	ح	٥٤١٠	
بطليموس ويتوستوس	ل	٥٤٤٠	في الخامسة والعشرين له جمع جانتوس ملك الروم واستولى ستة القرى عليه
قلوبطرا بنت بطليموس	كب	٥٤٦٢	أثابا جانتوس لتقوية أمرها ثم أثابا ابنة أغسطس وأصلح أمورها وجمع المتبردين عندها

ملوك الروم القياصرة وتفسير من الإفرنجية كما قيل شق عنه

أغسطس بن حانتوس	مع	٥٥٠٥	أبطل مملكة مصر واستولى عليها وقتلت ملومطراً نفسها
ابنه طياربوس	كج	٥٥٢٨	لتسع عشرة من ملكه كان صلبت المسيح عند النصاري
حانوس	د	٥٥٣٢	أناخ على بقايا اليهود بالشام وعذبهم وعنفهم
قلوديرس	يد	٥٥٤٦	في أيامه كان سيمون الساحر برومية
نارون	يج ز	٥٥٥٩	صلب شمعون الصغار وضرب عنق بولس وكرت الأراجيف فتعير وأنزل
حلبون	ح	٥٥٦٥	قتل وسط رومية
اسفيوس	ي	٥٥٧٥	كان صاحب جيش المقتول فسلمت لمملكة إليه
ابنه طيلوس	ب	٥٥٧٢	خرب بيت المقدس خرابه الأخير وأمر اليهود وباعهم وقرقهم وأحرق هيكلهم وكتبهم
دومرطينوس	هـ و	٥٥٥٧	خطب خرس العنب وشرب الخمر وحسن الناس وشد على النصاري وأمر بقتل أولاد داود لإبطال اليهودية وحينئذ كان يلباس المظلم
مرواوس	يا د	٥٥٨٩	لان للنصاري حتى عاد هرابهم
طرمانوس	نط ر	٥٦٠٨	شدد على النصاري وأقرط في قتلهم
ادريانوس	كا	٥٦٢٩	كان بطليموس وجالينوس في زمانه وخدمه في آخر أيامه

طنطروس انطونيوس	كب	٥٦٥١	
مرقوس مع شركائه الثلاثة	بط	٥٦٧٠	
قومودكوس	بج	٥٦٨٣	في أيامه احترق هيكل العناري برومية وفي آخره خنق نفسه ومات بفتنة
فطر بنيموس	و	٥٦٨٤	قتل في رحبة القصر
ساويروس	لح	٥٧٠٢	في أيامه بحثت الأساقفة المجتمعون عن أمر القمص وأصلحوا أمر الصوم
انطونيوس قرفارس	و	٥٧٠٨	قتل فيما بين حران والرها
مفريوس	١١	٥٧٠٩	
انطونيوس التوجيل	د	٥٧١٣	في أيامه عرف مامي لما جاء إلى الإسكندرية وقتل هذا الملك بفتنة
الكسندروس بن مامي أي ابن المايز	بج	٥٧٢٦	بالقرب من الخامسة من ملكه ظهر أردشير بن بابك وجمع الملك
مكيوس	ج	٥٧٢٩	شد في قتل النصارى
جودرنانوس	و	٥٧٣٥	قتل في حدود فارس
قيليقوس	ز	٥٧٤٢	قتله دقيوس، وفي أيامه تمّ لبناء رومية ألف سنة وأقيم بها عيد عظيم الشأن
دقيوس	١ ج	٥٧٤٣	قتل خلقاً من النصارى ومنه هرب الفتية السبعة، وناموا في الكهف
جاللوس ولوسوس	بج	٥٧٤٥	قتلا في السرق بعد ثمن كثيرة
والثريوس وجالينوس	يد	٥٧٦٦	في أيامهما استولى شاپور على الشام وأسرهما
قلوديوس	١ ط	٥٧٧٦	

أورنلبنوس	هـ و	مات بصاعقة وفي أيامه اشتهر ماني بالمشرق
طيطوس	هـ و	٥٧٩٧
فرونوس	و د	
فرون وأولاده	ب	
دوقلطيانوس	كا	لثلاث عشرة من ملكه عصاه أهل مصر والإسكندرية فقتلهم وغلبيهم ونكأ فيهم

ملوك النصرانية يوزنطيا
وسميت قونسطنطينيايلوس وهي القسطنطينية

قونسطنطينوس المظفر	٧ ي	٥٨٢٨	تنصر ولشلائث من ملكه بنى سور القسطنطينية وانتقل إليها من رومية
قونسطنطينوس ابنه مع إخوته	كد	٥٨٥٢	أناخ سابور على نصيبين أكثر من شهرين وانصرف من كثرة البق
بولينوس	ب	٥٨٥٤	ارتد إلى عبادة الأصنام وقصد أرض القرس ، وقتله بها سهم غرب
نولينانوس صاحب الجيش	ا	٥٨٥٥	ملك مكان المقتول وصالح سابور وانصرف بالجيش وخلصهم
ولينطيشانوس وأخوه واليس	بد	٥٨٦٩	
حريطانوس	ا	٥٨٧٠	
ثاوديسيوس الكبير	يز	٥٨٨٧	
أروقدس وأيوريفرس	يج	٥٩٠٠	بني بطول القسطنطينية فخالف وجمع الجموع وحارب الملك حتى قتله
ثاودوسيوس الثاني	ما	٥٩٤١	في أيامه غزت فارس الروم وظهر نسطور صاحب المذهب وانتبه أصحاب الكهف من النوم وخرجوا
مرفيانوس	وز	٥٩٤٧	في أيامه لمن نسطور ونفى
لاون	يز	٥٩٦٤	في أيامه اتخفت انطاكية بالزلزال
زينون	يج	٥٩٨٢	حتى لاون وأن حامية نفته وأقامت بدله أخاه سنين حتى جمع زينون الجموع وعاد وأهلكوها
السطنوس	كه	٦٠٠٧	افتتح قباذ مدينة آمد فبنى هذا الملك مدينة حلرا على الثغر ورثب فيها المسايح

نوسطنوس	كه	٦٠٠٧	في أيامه أتى المنذر بن النعمان أرض الجزيرة فقتل رسي
نوسطنوس الآخر	ط	٦٠٥٥	كثرت الحروب بين الفرس والروم وقتل المنذر بن النعمان جبلة بن الحارث وقتل رسي
نوسطنوس الآخر	يد	٦٠٦٩	كانت الروم تؤدي إلى الفرس كل سنة أربعة قناطير فمنعها هذا الملك
طبيروس	ج	٦٠٧٢	صادق كسري أبرويز وصالحه فسكنت الحروب ثم قتلته الروم
موريقيوس	ج	٦٠٩٣	
نيوقا	ك ج	٦١٠١	امتعض كسري لقتل موريقيا وسرب الجيوش للاخذ بثأره فاستولوا واقتحموا
هرقل إلى الهجرة	با	٦١١٢	في أيامه كانت الهجرة

جدول تواريخ الخلفاء والملوك والأئمة

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كتابهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
كانت هجرة النبي ﷺ من مكة إلى المدينة فمكث المصطفى بها مهاجراً حتى قبض صلى الله عليه وعلى آله	أبو القاسم	٠	ب	ح	٠	ب	ح
الصديق عبد الله بن أبي قحافة من بني تيم بن مرة حتى توفي وضوان الله عليه	أبو بكر	ب	ج	ج	ي	ب	٠
الفاروق عمر بن الخطاب من بني عدي بن كعب حتى استشهد رضي الله عنه	أبو حفص	ي	و	ز	بب	٠	ج
ثم كانت الشورى من الصحابة بأمر أمير المؤمنين عمر رضي الله عنه	٠	٠	٠	ج	كب	با	ك
ذو النورين عثمان بن عفان من بني أمية حتى استشهد رضي الله عنه	أبو عمرو	با	با	بط	كب	با	كج
أمير المؤمنين علي بن أبي طالب إلى أن استشهد عليه السلام	أبو الحسن	د	ط	٠	لد	يا	يب
الحسن بن علي بن أبي طالب إلى أن بايع معاوية وسلم الأمر إليه	أبو محمد	٠	و	ج	لط	ح	يز

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كتابهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنة	شهور	أيام	سنة	شهور	أيام
معاوية بن أبي سفيان من بني أمية حتى مات	أبو عبد الرحمن	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
يزيد بن معاوية إلى مقتل الحسين بن علي عليه السلام بكر بلا	أبو خالد	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
وبعد ذلك حتى مات	٠	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
معاوية بن يزيد بن معاوية حتى خلع نفسه وتواري	أبو ليلى	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
مروان بن الحكم من بني أمية بالشام وعهد الله بن الزبير بمكة	أبو الحكم ويقال له أبو عبد الملك	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
عبد الله بن الزبير من بني أسد بن عبد العزى	أبو بكر	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
أبو الريان عبد الملك ابن مروان إلى أن قتل عبد الله بن الزبير	أبو الوليد	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
وبعد ذلك إلى أن مات	٠	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
الوليد بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو العباس	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
سليمان بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو أيوب	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠
عمر بن عبد العزيز بن مروان إلى أن مات	أبو حفص	٤٠	١٠	١٠	٤٠	١٠	١٠

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كتابهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
يزيد بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو خالد	د	٠	ا	ق	ر	كو
هشام بن عبد الملك بن مروان إلى أن مات	أبو الوليد	بط	ح	ط	قد	و	كر
الفاستق الوليد بن يزيد بن عبد الملك إلى أن قتل	أبو العباس	ا	ب	كا	قكد	ج	و
ثم كانت الفتنة	٠	٠	ب	كه	قكه	هـ	كر
الناقص يزيد بن الوليد بن عبد الملك بن مروان لأنه نقص الأعطية	أبو خالد	٠	ب	ط	قكه	ح	كب
إبراهيم بن الوليد بن عبد الملك إلى أن خلع	أبو إسحاق	٠	ب	يا	قكه	يا	ا
الحمار مروان بن محمد بن مروان بن الحكم إلى ظهور السود بخراسان	أبو عبد الملك	هـ	ب	ا	قكر	ا	يب
عبد الله بن محمد بن علي إلى أن قتل مروان بعين الشمس وبعد ذلك إلى أن مات	أبو العباس	د	ح	ب	قلا قله	ج يا	يج به
المنصور	أبو جعفر	ك	٠	يا	قلا قله	يا	يح

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة		كنائهم	مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
			سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
الأمين	عبد الله بن هارون إلى أن مات بأرض الروم	أبو العباس	٥	ز	ا	رب	ي	يو
المعتصم بالله	أخوه محمد بن هارون إلى أن مات	أبو إسحاق	ح	ح	ب	ربيع	٥	يز
الوائق بالله	ابنه هارون بن محمد إلى أن مات	أبو جعفر	٥	ط	د	ركن	ا	بط
المتوكل على الله	أخوه جعفر بن محمد إلى أن قتل به وقتل	أبو الفضل	بد	ط	ط	رب	ي	كج
المنتصر بالله	ابنه محمد بن جعفر إلى أن مات ولقب بشيروه	أبو جعفر	٥	٥	ا	رمز	ح	ب
المستعين بالله	أحمد بن محمد بن الرشيد بسر من راى إلى دخوله ببغداد وإلى أن بومع الزبير بن المتوكل	أبو العباس	ب ا	ط ٥	ج ٥	رمح رن	ا ي	ج و
المعز بالله	وإلى أن خلع المستعين نفسه وقتل بعد ذلك الزبير بن جعفر إلى أن خلع نفسه وقتل بعد ذلك	٥ أبو عبد الله	٥	ي	كب	رنا	ي	يا
			ب	٥	كج	رنب	ط	ج

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة			كنائهم			مدة الولاية			التاريخ التام لمبادئها		
سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
المهتدي بالله	والس أن بويج محمد الواثق محمد بن هارون حتى خرج البرقي بالبصرة وبعد ذلك إلى أن قتل	أبو عبد الله	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	•
المعتد على الله	أحمد بن جعفر الشركل إلى أن قتل البرقي وبعد ذلك إلى أن مات	أبو العباس	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	•
المعتد بالله	أحمد بن طغجة وهو أبو أحمد الموفق بن الشركل حتى مات	أبو العباس	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	•
المكتفي بالله	ابنه علي بن محمد بن الموفق إلى أن مات	أبو محمد	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	•
المقتدر بالله	جعفر بن المعتد إلى أن بويج عبد الله ابن المعتز ويلقب بالمستصف بالله وبعد ذلك إلى أن خلع وبويج أخوه محمد	أبو الفضل	•	•	•	ب	•	•	رند	ط	•

أسماء من قام بعد النبي ﷺ من الخلفاء والملوك والأئمة	كناهم	مدة الولاية			التاريخ الثام لمبادئها		
		سنون	شهور	أيام	سنون	شهور	أيام
عبد الكريم بن المطيع إلى أن خلع وحبس	أبو بكر	يط	ح	و	شج	ب	يد
ولّى أن ورد أحمد ابن إسحاق من البطائع ويعرف بابن دحنة أحد بن إسحاق بن جعفر المقتدر إلى أن مات	أبو العباس	مب	ب	كج كو	شغب	ي يا	ك يج
عبد الله بن المقادر	أبو جعفر				تكة	ب	ط

وعمل التواريخ شبيهة بالقصص فأخذ أحسنها وأبعدها من التناقض، ونقول إن المرجع في أمر الآباء من لدن آدم عليه السلام إلى التوراة، والمشهور من نسخها على كثرتها ثلاث: أولها نسخة العبرانيين التي في أيدي اليهود وتوافقها نسخة السريانيين التي في أيدي النصارى، والثانية نسخة السامرة، والثالثة نقل السبعينين الموافق للنسخة اليونانية واليهما يستند مؤرخو النصارى - وتفصيل ذكر ما فيها غير لائق بما نحن فيه.

وأما بالإجمال فإن من آدم إلى الطوفان عند اليهود ١٦٥٦ وعند السامرة ١٣٠٧ وفي نقل السبعين ٢٢٤٢ ثم إن بعض المؤرخين خلط رأياً برأى بسبب أمر تخيله كاندرونيقوس فإنه أخذ المدد من نقل السبعينين سوى مدتي متروسلخ ولمخ أبو نوح وجده فإنه أخذهما من نسخة العبرانيين، وأظن في الباعث إياه على ذلك اعتقاده أن اليهود نقصت من كل واحدة من مدد الأشخاص المتصلة بين آدم ونوح مائة سنة ثم الذي وجد عنها في اثنين ثابتاً على مقداره وموافقاً لنقل السبعينين اعتمده على أنه غير محرف والله أعلم بقرهه.

وأما ما بين الطوفان وولادة إبراهيم فإنه في نقل السبعينين ١٠٧٢ واعتمد النصارى في اليهود أنهم أسقطوا شخصاً واحداً فيه اسمه قينان وهو في الإنجيل

مذكور ومدته من الولادة إلى الإيلاد مائة وثلاثون سنة وإفهم نقصوا من مدد من كان بعد سام بن نوح إلى ناحور من كل واحد مائة، ومن مدد ناحور جد إبراهيم خمسين سنة فصارت المدد ٢٩٢ ونقصت السامرة مع ذلك من مدة يرخ والد إبراهيم خمسين سنة فصارت المدد ٢٤٢، وزعم اندرونيقوس أن مدة قينان السافط مائة وتسع وثلاثون سنة فصارت السنون عنده ١٠٨١ ولم يحده أرسايس القيساري في الجملة كما لم يحده العبرانيون، فصارت هذه الجملة ٩٤٢ وأما ما بين ولادة إبراهيم إلى الخروج من مصر فإن التوراة لم تفصح من مدد أشخاصه بمن سوى إبراهيم وإسحاق وموسى عليهم السلام وعلى أنها فيها كالمجهولة فإنهم متفقون في أنها من خمسمائة سنة تامة إلى خمسمائة وخمس مئة.

وأما ما بين الخروج إلى البناء ففيه مدد مجهولة كمدة يوشع بن نون لأنها لم تذكر في كتابه ولا في غيره، ومدد مشتركة مع ذلك كمدة اشمويل النبي وطالوت الملك، وفيها مدد تسلط فيها على بني إسرائيل أعداء، ومدد خلصهم فيها قضائهم ومدبروهم، فمن المؤرخين من أخذ كل واحد منها على حدة كأندرونيقوس حتى صارت الجملة عنده ٦١٠ ومنهم من عد سني التسلط داخله في سني المخلص فصارت المدد للمدة ٤٨٠ وبها نطقت سفر القضاة عند اليهود في الإجمال.

وأما ما بين البناء والسبي فهو عند اليهود ٤١٠ وعند أندرونيقوس ٤١١ وعند ابنانوس الإسكندراني ٤٣١، وأما مدد السبي فهي سبعون سنة باتفاق إلا أن منهم من يجعل ابتداءها من وقت إنذار أرمياء النبي بها، ومنهم من يجعله بعد ذلك بإحدى وعشرين سنة، وهو وقت ورود بختنصر بيت المقدس أول مرة، ومنهم من يجعله بعد ذلك بتسع عشرة سنة وهو وقت ورود المرة الثانية للاستنصال، ريفتضي اتفاقهم على كمية مدة السبي مع اختلافهم في أولها أن يختلفوا في آخرها، وهم متفقون في أن البناء عند عود اليهود من بابل إلى بيت المقدس كان في السنة الثانية من ملك داريوس بن يشتامف وهو أول تخاليط اليهود في هذا، ويدل على قلة تحصيلهم للتواريخ زعمهم أن من الخروج من مصر إلى أول تاريخ الإسكندر ألف سنة تامة منها إلى بناء البيت ٤٨٠ وإلى خرابه ٤١٠ والمقام ببابل ٧٠ فيبقى من الألف السنة الأربعون هي من الثانية من ملك داريوش إلى أول تاريخ الإسكندر، ونحن نعلم من كتاب بطليموس الذي لا يكاد يلتفت إلى اليهود والنصارى وما يورد في المجسطي من تواريخ البابليين أن من السنة الثانية من ملك داريوش هذا وهو الذي كان بعد خمبويس إلى أول تاريخ الإسكندر مائتا سنة وعشر سنين، وهي خمسة أمثال ما عند اليهود منها وعشر مثل ولأجله ثبتنا الجداول على

أن بين بختنصر مبدؤ اليهود وبين أول تاريخ الإسكندر مائتا سنة وثلاث وتسعون، إذ صيغ من تواريخ المجسطي أن من بختنصر الأول أعني شلمنصر إلى مردقمناد وهو أول مردوخ ست وعشرين سنة ثم إلى نابوغلسر ست وتسعون سنة ثم إلى دارا الأول مائة وأربع، ومدة فحتوسه قبله ثمان سنين، وإلى ممات الإسكندر مائة وثمان وتسعون سنة وإلى التاريخ المعروف به اثني عشر، فعلمنا أن وقت السبي غير محصل عند اليهود والنصارى من المدة التي بين أول ملك بختنصر الأول وبين أول تاريخ الإسكندر وهو الذي دعانا إلى الانحراف عنهم، والعمل على المظنون به الصحة.

فهذه حال التواريخ فيما بين أهل الكتاب بالإجمال وتحريف المجوس فيها شبيه به، ويشهد عليه ما أشرت إليه من المدة التي فيما بين مقتل دارا وبين قيام أردشير بن بابك، وتفاصيلها مستوفاة في كتابي في الآثار الباقية عن القرون الخالية.

في تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة واستخراج الثلاثة منها

الوقت بلغة الهند هو كالا وأشهر التواريخ الحديثة عندهم وخاصة عند منجميهم شككال أي وقت شق وتحسب من سنة هلاكه لأنه كان متغلباً عليهم، والرسم فيه وفي غيره أن يذكر لسنة التامة دون الناقصة، ومنى أردناه من أحد التواريخ الثلاثة التي نستعملها بسطناه أياماً فإن كان اليوناني زدنا عليه ١٠١٩٢٧٣ وإن كان العربي زدنا عليه ١٣٥٩٩٧٤ وإن كان الفارسي زدنا عليه ١٣٦٣٥٩٧ فما اجتمع حفظناه، ثم ضربناه في ٥٥٧٣٩ وقسمنا المبلغ على ٣٥٦٤٨١ فما خرج زدناه على المحفوظ ووضعنا المبلغ في موضعين وضربنا أحدهما في ٥٣١١ وقسمنا ما بلغ على ٥٣٤٣٣٣٠ فما خرج ضربناه في ثلاثين ونقصنا ما اجتمع من الموضع الآخر ثم قسمنا الباقي على ثلاثين فتخرج شهور وتبقى أيام، ثم قسمنا هذه الشهور الخارجة على اثني عشرة فتخرج السنون تنقص منها ٣١٧٨ فتبقى سنو شككال التامة وتبقى شهور هي التامة الماضية من السنة المنكسرة وتلك الأيام الباقية هي الماضية من الشهر المنكسر.

وفي عكس ذلك إذا كان المعطي شككال وأردنا أخذ التواريخ الثلاثة زدنا على سنه وهي ثمانية ٣١٧٩ وضربنا الجملة في اثني عشر وزدنا على المجتمع ما مضى من السنة المنكسرة من الشهور وضربنا المبلغ في ثلاثين وزدنا على ما اجتمع ما مضى من الشهر المنكسر ووضعنا ما بلغ في مكانين ثم ضربنا أحدهما في ٥٣١١ وقسمنا ما اجتمع على ٥١٨٤٠٠٠ فما خرج ضربناه في ثلاثين وزدنا المبلغ على المكان الآخر وما بقي نسميه أصل الكيسة، ثم وضعنا ما اجتمع في هذا المكان الآخر في موضعين وضربنا أسفلهما في ٥٥٧٣٩ وقسمنا ما بلغ على ٣٥٦٢٢٢١ ونقصنا ما خرج من الموضع الأعلى فتبقى أيام تنقص منها لتواريخ الإسكندر ١٠١٩٣٠٣ ولتواريخ الهجرة ١٣٥٩٩٧٤ ولتواريخ يزديرد ١٣٦٣٥٩٧ فتبقى أيام ذلك التاريخ مبوطة فنتوينا لشهوره وسنه كما تقدم، ومنى كان عندنا شككال معلوماً فنقصنا من سنه ٥٨٧ بقي التاريخ الذي عليه مبنى الحساب في زيچ

الاركتند وإذا زدنا على مبنى شككال ١٩٧٢٩٤٧١٧٩ اجتمع التاريخ من رقت تفرق الكواكب وأوجاتها وجوزهراتها من أول برج الحمل بحساب الهند، ولمعرفة على ذلك تقدم أمام المقصود من موضعاتهم الجزئية ما يحتاج إليه في التعريف، وهو أنهم يعتبرون عن الطبيعة باسم ملك هو براهم ويزعمون أنه يحدث محصور المدة بين بدو وانتهاء مقدرة بمائة سنة برهموية أعني مسماة به وكل سنة منها ثلاثمائة وستون يوماً واليوم مشتمل على نهار ثم ليل يتلوه فإذا تحركت الطبيعة لفعلها ودارت الأفلاك والكواكب لإثارة الكون والفساد كان نهارها وإذا استراحت وسكنت المتحركات كان ليلها، وكل واحد من نهار براهم وليله هو المدة التي تجتمع الكواكب السبعة بأوجاتها وجوزهراتها في نقطة الاعتدال الربيعي على طرفيها، وهذا النهار ينقسم لأربع عشرة نوبة كل واحدة منها جزء من ثلاثة عشر جزء ومائتين وتسعة وعشرين من مائتين وخمسين من الجزء من النهار، وذلك لأن فتحة الأربعة عشر ينقسم بخمسة عشرة قطعة كل واحدة جزء من ألف وخمسمائة جزء من ذلك النهار يحيط القطع بالنوب وتصير فيما بينها فصلاً، وكل نوبة منها أحد وسبعون دوراً كل دور جزء من ألف جزء من النهار، والدور ينقسم إلى أربع جمل مختلفة تقديرها من النهار أن الجملة الأولى جزء من ألفين وخمسمائة جزء منه، والجملة الثانية جزء من ثلاثة آلاف وثلاثمائة وثلاثة وثلاثين جزء وثلاث جزء منه - والجملة الثالثة جزء من خمسة آلاف جزء منه - والجملة الرابعة جزء من عشرة آلاف جزء منه.

وهذه التقديرات بالتركيب أسهل في التعريف، فنقول إن السنة الشمسية تنقسم إلى نهار وليل لمن مسكنه تحت القطب، وعندهم أن الملائكة تحت الشمالي والشياطين تحت الجنوبي فيكون ليل هؤلاء نهار أولئك وبالعكس، ولذلك سمو السنة الشمسية يوماً ملكياً وركبوا منه سنتهم ثلاثمائة وستين سنة من سنينا، وألف ومائتا سنة ملكية هي الجملة الرابعة من الدور، وضعفها هي الجملة الثالثة وثلاثة أضعافها هي الثانية وأربعة أضعافها هي الأولى، فجملة الأربع جمل اثني عشرة ألف سنة من تلك السنين، وهو الدور الذي فيه ترجع أحوال الناس من غاية الفساد إلى غاية الصلاح، وكل أحد وسبعين دوراً نوبة تتجدد فيها رئاسة المواليم، وفيما بين كل نوبتين فصل مساو لخمسي الدور ولذلك يشتمل النهار البرهموي على ألف دورة وليله مثلها وستة وثلاثمائة وستين يوماً من أيامه وعمره مائة سنة.

فأما الماضي من لدن مبدئه عندهم فهو ثمان سنين وخمسة أشهر وأربعة أيام، ونحن الآن في نهار اليوم الخامس من الشهر السادس من السنة التاسعة له،

وقد مضى منه على رأي برهم كريت وهو أفضل علمانهم ست نوب مع سبع قطع، ومضى من النوبة السابعة سبعة وعشرون دوراً ومن الدور الثامن والعشرين تسعة أعشاره، وهي الجمل الثالثة، ومضى من الجملة الرابعة، ويسمى أولها كلكال إلى شككال من سني الناس ثلاثة ألف ومائة وتسعة وسبعون سنة، وقد انقضى من أقسامهم لليوم بعضها وبقي فيما بين اليوم الانسي واليوم الملكي الشهر القمري وهم يسمونها يوماً لسكان فللك القمر، وموضوعهم فيه أنه من القمر دون الشمس وجانبه المضي يكون وقت الاجتماع نحوهم، فهو إذا نصف نهارهم وفي وقت الاستقبال يكون جانبه المظلم إليهم فهو نصف ليلهم، وقد اشتمل شهرنا على يوم لهم مبدأ نهاره هو التبريع الثاني إذا تناقص نوره حتى ساوى الظلام في جرمه، ووراء يوم براهم يوم النفس وهو بسبينا ٤٣٢ موضوع قبلها أربع وعشرون صفراً حتى تكون الجملة في سبعة وعشرين مرتبة من مراتب الحساب.

وإذا تقرر هذا من معارفهم فلنا نقول إن سني الشمس في نهار براهم ٤٣٢٠٠٠٠٠٠٠ وأدوار القمر فيه ٥٧٧٥٣٣٠٠٠٠٠ يكون فضل ما بين أدوار الثيرين هو شهور القمر فيه، وذلك ٥٣٤٢٣٣٠٠٠٠٠ لكن أيام هذا النهار ١٥٧٧٩١٦٤٥١٠٠٠، فإذا ألقينا من أول كل واحد من هذه الأعداد أربعة أصفار بقي جزء من عشرة آلاف جزء منها وذلك حصة الجملة الرابعة من كل دور، وعليها بعمل التخفيف لكن سني الهند مكتوبة بالشهور التي يتم من فصول ما بين سني الثيرين معلوم إننا إذا ضربنا أدوار الشمس في اثني عشر اجتمع شهورها وهي ٥١٨٤٠٠٠ وهددها مساو لعدد شهور القمر فيها خالية عما يلزمها من شهور الكبانس، فإذا أخذنا فضل ما بينها وبين شهور القمر كلها في هذه المدة وذلك ١٥٩٣٣٠ كان عدد شهور كبانس المجمعة من الفضلات وإذا ضربنا شهور الشمس في ثلاثين اجتمعت الأيام الشمسية للجملة الرابعة ١٥٥٥٢٠٠٠٠، وإذا ضربنا شهور القمر فيها هي ثلاثين اجتمعت الأيام القمرية ١٦٠٢٩٩٩٠٠ ولنسم هذه كلية لتنفصل عن الجزئية التي نعمل لكل وقت مفروض في ضمن المدة المضروبة، ولأن الجملة الرابعة من كل دور تسمى كلكجوك، فإن التاريخ الممدود من أولها سمي كلكال ويتقدم شككال بستين عدتها ٢١٧٩ فإذا كان المعطى شككال وزيد على سنه هذه المدة اجتمع كلكال وإنما تحول إليه لأنه مبدأ دوري الكبية والنقصان وهما في شككال، وسائر التواريخ مختلفان، ولهما فيها حصص لو استعملناها صارت الأعمال بها جزئية ومختصة بأعداد مفروضة تحوج في التعليل إلى الاستقراء فلهذا تحول الجزئي إلى الكلي ثم إذا ضربنا السنين في اثني عشر

وزيد عليها الشهور الماضية من السنة المنكسرة على شريطة أن لا يعد فيها شهر الكبيسة إن كان في جملتها ثم ضرب المبلغ في ثلاثين وزيد على ما اجتمع ما مضى من أيام الشهر المنكسر لم يخف أنها قد انحلت أياماً شمسية وبقي الجزئية، ونسبتها إلى الأيام الشمسية الكلية كنسبة ما يخص الجزئية من شهور الكبس إلى شهور كبائس كل المدة، ولكن عددي أيام الشمس الكلية وشهور الكبائس الكلية يشتركان بالجزء من ثلاثين، فإذا أخذ خمس وسدس كل واحد منهما صارت شهور الكبائس الكلية ٥٣١١ وهو المضروب فيه وصارت أيام الشمس الكلية ٥٨٨٤٠٠٠ وهو المقسوم عليه، ويكون الخارج من القسمة حصة الأيام الشمسية الجزئية من شهور الكبائس والبقية منها المصاة أصل الكبيسة هي ما مضى من بعد المتقدمة آنفاً، وهي تكون من الأيام الشمسية في كل تسعمائة وستة وسبعين يوماً وأربعمائة وأربعة وسنين جزءاً من خمسة آلاف وثلاثمائة وأحد عشر جزءاً ليوم شمسي، وبهذا الماضي يعرف الباقي إلى تمام الكبيسة الآتية إذا ضرب أصل الكبيسة في ثلاثين وقسم المجتمع على مخرجه حتى تخرج أيام ما مضى منها وثوابها ثم يلقي من ثلاثين فيبقى ما بقي إليها.

فأما الشهور الخارجة من القسمة فإنها إذا ضربت في ثلاثين اجتمع أيامها القمرية وقد قلنا إن الشمسية الجزئية مساوية للقمرية خالية عن الكبائس، فإذا زدنا عليها حصتها من الكبائس اجتمع أيام التواريخ قمرية وهي أيضاً جزئية ولأن اليوم القمري أقل قدرأً من الطلوعي كما أن الشمسي أكثر قدرأً منه، فإن عدة الأيام القمرية في كل مدة أزيد عدداً على الطلوعية فيها، ونسبة هذه الأيام القمرية الجزئية إلى فضلها على الطلوعية الجزئية كنسبة الأيام القمرية الكلية إلى فضلها على الطلوعية الكلية، وهذا الفضل الكلي ٢٥٠٨٢٥٥ لكنه والأيام القمرية الكلية يتشاركان بخمس التسع، فإذا قسمناهما على خمسة وأربعين صارت أيام الفضل ٥٥٧٣٩ وهو المضروب فيه، وصارت الأيام القمرية ٣٥٦٢٢٢٠ وهو المقسوم عليه، وظاهر أن متى نقصنا الفضل الجزئي من القمرية الجزئية أن الباقي يكون الطلوعية الجزئية وهي ممتدة من أول كلكال فإذا نقصنا منها ما بينه وبين التاريخ الذي نريده من الأيام وهي التي أثبتنا عددها لكل تاريخ بقيت أيامه فحينئذ نطويها بسنية وشهوره حتى يحصل التاريخ المطلوب.

وفي عكس ذلك إذا أريد تشكيل من أحد التواريخ الثلاثة وكان معلوماً وسط أياماً وزيد عليها زيادة ذلك التاريخ فإن المجتمع تكون الأيام الطلوعية من لندن كلكال ونسبتها إلى فضل ما بينها وبين حصتها من الأيام القمرية كنسبة الأيام

الطلوعية الكلية إلى فضل ما بينها والقمرية الكلية، وقد قلنا إن الطلوعية في العدة المذكورة ٣٥٠٦٤٥ لكنها فضل ما بين القمرية الكلية وبين الفضل الكلي وقد كان انطوى عددهما بخمس التسع، فإذا قسمنا هذه أيضاً على خمسة وأربعين خرج ٣٥٠٦٤٨٦ وهو المقسوم عليه بعد الضرب في الفضل الكلي، ومتى زادت حصتها من الفضل على الطلوعية الجزئية اجتمعت القمرية الجزئية ونسبتها إلى ما فيها من شهر الكبسة كنسبة الأيام القمرية الكلية إلى ما فيها من شهور الكبسة، فإذا متى ضربنا هذه الأيام القمرية الجزئية في ٥٣١١ التي انطوت بخمس السدس وقسمنا المجتمع على الأيام القمرية الكلية بعد انطوانها أيضاً بخمس السدس وهي ٥٣٤٣٣٣٠ كعدة شهور القمر خرجت الحصة من شهور الكبس، ولنا نحتاج إلى أصل الكبسة ومضروب شهور الحصة في ثلاثين فهو فضل ما بين أيام الثيرين الجزئية، فإذا نقصناها من قمرتها بقيت الشمسية وترتفع بالثلاثين إلى الشهور، والشهور بالاثني عشر إلى السنين، وإذا نقص منها ما بين كلكال وشككال من السنين بقي شككال، وكويت كال يتأخر عنه بخمسمائة وسبع وثمانين سنة وعليه العمل في زيج كندكانك المعروف عندنا بزيج الأركند.

في سني اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة بعضها من بعض

إن سنة اليهود إما أن تكون بسيطة شهورها اثني عشر أو كبية شهورها ثلاثة عشر، واسمها عندهم عبور ونظام العبور في خلال البسائط عائد إلى حاله في تسع عشر سنة يسمى محزوراً وهذا الشهر الزائد في السنة العبور يكون ثلاثين يوماً، وموضعه فيما بين الخامس والسادس حتى يصير مكان السادس ويتسم باسمه آذار ويعرف بالأول لاجتماع آذارين في جملة الشهور الثلاثة عشر، وترتيب العبور في سني المحزور كلمة يستظهر بها وهي بهزيجرح أي السنة الثانية والخامسة والسابعة والعاشرة والثالثة عشر والسادسة عشر والثامنة عشر في المحزور عبورات كبالس وسائرهما بسائط، وترتيب الشهور في كل واحدة من البسيطة والعبور إذا لم يدخل الشهر الملحق بها في العدد إن كان على الترتيب المزجوج المقدم ذكره في شهور العرب أعني تامة بتلوه ناقص، فإن السنة تسمى معتدلة، وحينئذ يكون باقي الشهور وهو من حشوان ناقصاً وتاليه وهو كسلبو تامة، ثم إن كانا ثائتين معاً سبقت السنة تامة وإن كانا ناقصين معاً سبقت السنة ناقصة، فإذا كان هذا متفقاً وعلمنا حال السنة أهى بسيطة أم عبور، ثم كيفيتها أهى تامة أم ناقصة أم معتدلة وعلمنا اليوم الأول منها لم يخف علينا سائر شهورها لأننا نقسمها منه بحسب ما علمنا من أحوالها.

والمرجع في ذلك إلى ميلاد السنة وهو الاجتماع لرأس تشرين ولمعرفته نأخذ مني الإسكندر لرأس تشرين الأول بالسنة المنكسرة ويتقصى منها أحد عشر أبداً ونقسم الباقي على تسعة عشر فتخرج محازير تامة بضرها في يومين وست عشرة ساعة وخمس وتسعين حيلقاً ونزيد على ما اجتمع خمسة أيام وساعتين ومائتين وتسعين حيلقاً ونحفظ الجملة ثم ينظر إلى السنين الباقية عن المحازير وهي التامة الماضية من المحزور المنكسر فتعرف عبوراتها وبسائطها من الترتيب

المذكور، ونغرب عدد العبور منها في خمسة أيام وإحدى وعشرين ساعة وخمسمائة وتسع وثمانين حيلقاً، وعدد البسائط في أربع أيام وثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعين حيلقاً ونزيد المبلغين على المحفوظ، ثم نرفع كل ألف وثمانين حيلقاً إلى الساعات ساعة وكل أربع وعشرين ساعة إلى الأيام يوماً وتلقي الأيام أسابيع، فما بقي لا يفضل على أسبوع فهو بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد أعني اجتماع النيرين لأول تشرين.

معرفة ميلاد السنة بالجدول

فإن أردنا ذلك بالجدول أدخلنا تاريخ سني الإسكندر بالسنة الناقصة لأول تشرين الأول في المحازير العظمى فحيث تجدها أو ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها نأخذ ما بحيلقه من الأيام والساعات والحيلق في جدول ميلاد السنين فإن فضل من السنين شيء طلبناه في المحازير الصغرى أو ما هو أقرب إلى البقية مما هو أقل منها وأخذنا ما بحيلقه من الأيام والساعات والحيلق وزدناها على ما معنا كل باب على نظيره، فإن فضل من سني التاريخ شيء طلبناه أيضاً في السنين المبسوطة وأخذنا ما بحيلقه وزدناه على ما معنا كذلك، ثم رفعنا الحيلق إلى الساعات بالقسمة على ألف وثمانين والساعات إلى الأيام بالقسمة على أربعة وعشرين، وألقينا الأيام أسابيع بالقسمة على سبعة فما بقي ليس بأكثر من أسبوع فهو بعد هذا الاجتماع من أول ليلة الأحد.

ومن سطر السنين المبسوطة يبين أن السنة عبور إذا كان معها ندخل فيها حرف عين فإنه دليله وعدمه دليل على أنها بسيطة، ومن تلك السنة يعرف أيضاً في جدول المبسوطة حال التي يتقدمها والتي يتلوها فإن لم يبق من السنين المبسوطة أو المحازير الصغار شيء كانت السنة بسيطة فيما بين مثلها، وإن اتفق أن يكون ما معنا من السنين أقل من محزور عظيم زدنا ما أخذناه بالمحازير الصغار، وبالسنين المبسوطة على ما بعذاء العشر في جدول المحازير العظام ثم عملنا بالمجتمع ما تقدم.

جدول ميلاد السنين المذكورة في أيام الأسبوع

حيلىق						
المحازير الصغار	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	آلوف
١٩	و	يو	٥	٩	٥	٠
٣٨	ب	ك	٠	١	١	٠
٥٧	٠	ا	٥	٠	٧	٠
٧٦	ا	يخ	٠	٢	٢	٠
٩٥	ج	ي	٥	١	٨	٠
١١٤	د	بط	٥	٢	٩	٠
١٣٣	٠	بب	٠	٤	٤	٠
١٥٢	ج	د	٥	٣	٠	٠
١٧١	٠	كا	٠	٥	٥	٠
١٩٠	يا	يز	٠	٥	٦	٠
٢٠٩	ج	و	٠	٦	٦	٠
٢٢٨	ر	كج	٥	٧	١	٠
٢٤٧	د	يه	٠	٧	٧	٠
٢٦٦	٠	ح	٥	٩	٢	٠
٢٨٥	يا	ج	٠	٩	٨	٠
٣٠٤	ج	يز	٥	٩	٣	٠
٣٢٣		ط	٠	٩	٩	٠
٣٤٢	د	ب	٥	٠	٥	٠
٣٦١	د	ب	٠	٢	٠	٠
٣٨٠	ج	يا	٠	١	٦	٠

حبلق						
المحاذير الصغار	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	مليون	ألف
٣٩٩	ج	د	٠	٣	١	٠
٤١٨	٠	ك	٥	٢	٧	٠
٤٣٧	با	بيج	٠	٤	٢	٠
٤٥٦	ج	٠	٨	٣	٨	٠
٤٧٥	و	كب	٠	٥	٣	٠
٤٩٤	پ	بد	٨	٤	٩	٠
٥١٣	٠	ز	٠	٦	٤	٠
٥٣٢	٠	ز	٠	٦	٤	٠

حبلق						
المحاذير المظام	أيام	ساعات	آحاد	عشرات	مليون	ألف
١٠	٠	ب	٠	٩	٢	٠
٥٤٢	ج	ط	٠	٥	٧	٠
١٠٧٤	با	يز	٠	٣	١	٠
١٦٠٦	ج	ج	٠	٩	٥	٠
٢١٣٨	٠	ب	٠	٥	٠	١

جدول السنين المبسوطة

حلق						
ألف	ميون	عشرات	آحاد	ساعات	أيام	السنون المبسوطة
١	٠	٠	٠	ج	ج	ا
١	٨	٧	٦	د	د	ب ع
١	٣	٨	٥	و	ج	ج
١	١	٨	١	يه	ج	د
١	٠	٥	٧	كج	د	هـ ع
٠	٥	٦	٦	كا	ج	و
١	٣	٦	٢	ر	ا	ز ع
١	٩	٥	١	ج	ج	ح
٠	٧	٤	٧	بب	د	ط
١	٥	٤	٣	كا	با	ي ع
١	٠	٥	٢	و	با	يا
١	٩	٢	٨	ج	٠	يب
٠	٧	٢	٤	ج	ج	ي ع
١	٧	٢	٤	بب	د	يد
١	٢	٣	٣	كا	با	يه
١	٠	٢	٩	بط	ج	يوع
١	٩	٥	٥	ج	٠	يز
١	٤	١	حو	بب	ب	ي ع
٠	٧	٩	٩	ز	٠	بط

وما لم يعرف هنا اليوم في أحد الشهور المعلومة لم يكدر يقع به وفي نيته بعض الطول لكن لا بد منه، فإذا أردناه أخذنا سني تاريخ الإسكندر التامة لرأس تشرين الأول وبسطنها أياماً وزدنا عليها خمسة وعشرين يوماً وأربع ساعات وثمانمائة واثنين وأربعين حيقاً، ثم رفعا الأيام لستين إلى ما ارتفعت وألقينا منها ما يمكن إلقائه مما يوجد بإزاء المعازير العظام والصغار والستين المبسوطة في جدول أيام المعازير أقرب إليه مما هو أقل منه، ولا يعتد بما يخرج في سطور الأعداد فإننا لا نحتاج إليه وإنما الحاجة إلى ما يبقى أقل من أن يوجد في جدول مثله أو أقل منه، فإذا حصلناه ألقيناه من أحد وستين أبداً فإن بقي ما لا يفصل على أحد وثلاثين فهو الماضي من أول يوم من آب السرياني إلى ميلاد السنة، فإن زاد الباقي على أحد وثلاثين كان فضل ما بينهما هو الماضي من أول نهار أول يوم من أيلول السرياني إلى ميلاد السنة، ويجب أن يمتحن بأول هذين الشهرين في الأسبوع ويقابل ما خرج لنا من بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد فإنه المعتمد الذي يجب أن يستوي به لأنه يمكن أن يقع بينهما يوم بسبب كيسة الروم، فإذا تحقق يوم الاجتماع من أحد هذين الشهرين تحقق رأس السنة منهما وبالله التوفيق.

وبتلو ذلك جدول ميلاد السنين في أيام الأسبوع المقدم ذكره:

حبلق				ساعات	أيام المحازير الصغار مرفوعة بستين			عدد المحازير الصغار المحلولة
آحاد	عشرات	مليون	ألف		لظ	يه	ا	
١	٩	٥	٠	لو	لظ	يه	ا	ا
٠	١	١	٠	ط	مظ	يا	ج	ب
٠	٠	٧	٥	ا	نظ	مو	ه	ج
٠	٢	٢	٠	يج	لج	مب	ز	د
٠	٨	١	٥	ي	لج	لج	ط	٠
٠	٤	٦	٠	ح	لج	لج	با	ر
٠	٩	٢	٠	لظ	لز	كظ	يج	ز
٠	٤	٤	٠	يب	يز	كه	به	ح
١	٣	٠	٥	د	لز	ك	يز	ط
١	٥	٥	٠	كا	نو	نو	بظ	ي
٠	٦	٠	٥	يد	نو	يب	كا	با
٠	٦	٦	٠	و	نو	ل	كج	يب
٠	٧	٧	٥	كج	له	ج	كه	يج
٠	٧	٧	٠	يه	يه	نظ	مظ	يد
٠	٨	٨	٥	ح	نه	ند	مخ	يه
٠	٨	٨	٠	٠	له	ل	ل	يو
٠	٩	٩	٥	يز	يد	مو	لب	يز
٠	٩	٩	٠	ط	ند	ما	لا	يج
٠	٥	٥	٥	ب	لد	لز	لو	بظ
٠	٢	٠	٠	لظ	لج	لج	لج	ك

حيلق				ساعات	أيام المحازير الصغار مرفوعة بستين			عدد المحازير الصغار المحلولة	
آحاد	عشرات	ميون	ألوف		لج	كج	م	كا	
٥	١	٦	٠	با	لج <td>كج<td>م</td><td colspan="2">كا</td></td>	كج <td>م</td> <td colspan="2">كا</td>	م	كا	
٠	٣	١	٠	ك	لج <td>كد</td> <td>مب</td> <td colspan="2">كب</td>	كد	مب	كب	
٥	٢	٧	٠	ك	يب <td>ك</td> <td>مد</td> <td colspan="2">كج</td>	ك	مد	كج	
٠	٤	٢	٠	يج <td>نب<td>نه</td><td>مو</td><td colspan="2">كد</td></td>	نب <td>نه</td> <td>مو</td> <td colspan="2">كد</td>	نه	مو	كد	
٥	٣	٩	٠	٠	لب <td>يا</td> <td>مع</td> <td colspan="2">كه</td>	يا	مع	كه	
٣	٥	٣	٠	كب <td>يا</td> <td>ز</td> <td>٥</td> <td colspan="2">كو</td>	يا	ز	٥	كو	
٥	٤	٩	٠	يد <td>نا</td> <td>ب</td> <td>يب</td> <td colspan="2">كز</td>	نا	ب	يب	كز	
٠	٦	٤	٠	ز	لا	لج <td>يج</td> <td colspan="2">كح</td>	يج	كح	
حيلق				ساعات	أيام المحازير المظام مرفوعة بستين			عدد المحازير المظام المحلولة	
آحاد	عشرات	ميون	ألوف		لا	يج	يج	٥	١
٠	٦	٤	٠	ز	لا <th>يج</th> <th>يج</th> <td>٥</td> <td>١</td>	يج	يج	٥	١
٠	٢	٩	٠	ند	ب	نز	مز	١	ب
٠	٠	٣	٠	كب	لج	نه	ما	ب	ج
٠	٦	٧	٠	٠	٠	ند	له	ج	د
٠	١	١	٠	يج	لو	نب	كط	د	هـ
حيلق				ساعات	أيام سني المحزور الصغرى مرفوعة بستين			صورها	سني المحزور
آحاد	عشرات	ميون	ألوف		كا	كج	و			٥
٩	٨	٥	٠	كا	كج	و	٥	ع	١
٥	٨	٣	٠	ر	لج	يب	٥		ب
١	٨	١	٠	نه	يب	لج	٥		ج
٠	٧	٧	٠	يب	لو	كط	٥	ع	د

سني المحزور	عبورها	أيام سني المحزور الصغرى مرفوعة بستين			ساعات	حيلق		
		ل	ل	ل		آحاد	عشرات	ميون
٥	ع	٥	ل	ل	كا	٦	٦	٥
٥	ع	٥	لو	كه	و	٢	٦	٣
٥		٥	مب	مط	ج	١	٥	٩
٥		٥	مخ	مخ	يب	٧	٤	٧
٥		٥	نه	ز	ي	٦	٥	٢
٥	ع	١	ا	ا	لط	٢	٥	٥
٥		١	د	نو	ح	٨	٢	٩
٥	ع	١	يج	ك	ا	٧	٣	٤
٥		١	بط	به	ي	٣	٣	٢
٥		١	كه	ح	لط	٩	٢	٥
٥		١	لا	لب	نو	٨	١	٦
٥	ع	١	لز	كز	ا	٤	١	٤
١		١	مخ	ن	كب	٣	٥	٥
٥	ع	١	مط	مه	ل	٩	٩	٧
٥		١	نه	لط	نو	٥	٩	٥

وما لم يعرف حال السنة أي تامة أم ناقصة أم معتلة لم يمكن توزيع الأيام على شهورها، والمرجع في ذلك إلى حدود اليهود موضوعة للاجتماع يختلف حل السنة يكرمه قبلها وبعدها وقد وضعناها في جدول للتسهيل، فإن كانت سنتنا المنكرة من المحزور بسيطة وذلك معلوم لنا من ترتيب العبور فيه عرفنا ما قبلها وما بعدها كيف حالهما أي بسيطة أيضاً أم عبور، وطلبنا مثل ميلاد السنة في جنبه البسائط أي عدين فيها يتحلل بحسب حال المتقدمة إياها أو المتأخرة عنها، فإذا عرفنا وجدنا بإزائه كيفية السنة، وأول تشري من الأسبوع وإن كانت سنتنا عبور لم نحتاج فيها إلى حال ما تقدمها من السنين أو تأخر عنها لكننا طلبنا ميلادها من الجدول في جنبه العبور، فإذا عرفنا موقعه فيما بين الحدود ألقينا بإزائه كيفية السنة وأوله تشري من الأسبوع، وهذا هو الجدول:

جدول الحدود لميلاد سنة اليهود

أول السنة	كيفية السنة	جانب العبور	أول السنة	كيفية السنة	جانب البساط
يوم الاثنين	ناقصة	من نصف نهار السبت إلى يوم أربعمئة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد	يوم الاثنين	ناقصة	من نصف نهار يوم السبت إلى مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الأحد
					يتقدمها بسيطة
	تامة	من أربعمئة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد إلى نصف نهار يوم الاثنين		تامة	من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الأحد إلى الخامسة وتسع وثمانين حيقاً من الساعة الرابعة من نهار يوم الاثنين
يوم الثلاثاء	معتدلة	من نصف نهار يوم الاثنين إلى نصف نهار يوم الثلاثاء	يوم الثلاثاء	معتدلة	من نصف نهار يوم الاثنين إلى مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء

أول السنة	كيفية السنة	جانب العبور	أول السنة	كيفية السنة	جانب البساط
يوم الخميس	ناقصة	من نصف نهار يوم الثلاثاء ست مائة وخمسة وتسعين حيقاً من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء	يوم الخميس	معتلة	من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء إلى مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس
		من ست مائة وخمسة وتسعين حيقاً من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء إلى نصف نهار يوم الخميس			من مائتين وأربع حيق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس إلى نصف نهار يوم الخميس
	تامة	من نصف نهار يوم الخميس إلى أربعمائة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة		تامة	من مائتين حيقاً من الساعة الأولى من ليلة الجمعة إلى مائتين حيقاً من الساعة الأولى من ليلة السبت
		من أربعمائة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم السبت إلى نصف نهار يوم السبت			من مائتين حيقاً من الساعة الأولى من ليلة السبت إلى نصف نهار يوم السبت
يوم السبت	ناقصة	من نصف نهار يوم السبت إلى أربعمائة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد	يوم السبت	ناقصة	من نصف نهار يوم السبت إلى أربعمائة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد
	تامة	من أربعمائة واحد وتسعين حيقاً من الساعة التاسعة من نهار يوم الأحد إلى نصف نهار يوم الأحد		تامة	من مائتين حيقاً من الساعة الأولى من ليلة الأحد إلى نصف نهار يوم الأحد

جدول البسائط												رأس تشرين	كيفية السنة
ج	•	ا	اوب	تتم	سيون	لير	نيسن	آذار	شفت	طيف	كليفو	مريحون	
١	ب	ب	ز	و	د	بج	ا	وز	•	د	ج	اب	ز ناقصة
٢	د	ج	ب	زا	و	د	ج	اب	ز	دو	ج د	اب	ز ثامة
٣	د	ج	ب	زا	و	د	ج	اب	ز	و	•	ج د	ب ناقصة
٤	و	•	د	بج	ا	وز	•	ج د	ب	زا	و	•	ب ثامة
٥	و	•	د	بج	ا	وز	•	ج د	ب	زا	و	د	ج معتدلة
٦	ا	ز	ر	د	ج	وز	ز	و	د	زب	ا	وز	• معتدلة
٧	ب	ا	ز	و	د	بج	ا	وز	•	ج د	اب	وز	• ثامة

فإذا اتفقت للمعرفة بموقع رأس سنة اليهود من الأسبوع ومن شهور
السريانيين قسمنا من لئله شهورهم كما تقتضيه كفيتهما في الشهر الثاني والثالث
وموجه العبور بعد الشهر الخامس وإن أراد مرید أن يعلمها من الجدول فليطلب
رأس تشرين من الأسبوع مع كيفية السنة في جدول البسائط إن كانت سنة بسيطة أو
في جدول العبور إن كانت عبوراً بعد أن يعلم من موضعات اليهود أنهم يجعلون
لكل شهر يتقدمه تام رأسين: أحدهما أوله بالحقيقة والآخر اليوم الثلاثون من الشهر
النام الذي قبله، ولذلك وضعناهما لكل شهر له هذه الشريطة مقترنين بإزائه فالأول
هو اليوم الثلاثون من المتقدم والثاني هو أول الثاني.

وهذا هو الجدول:

[illegible]

معرفة تاريخ اليهود من أحد للتواريخ الثلاثة

نيسط التاريخ الذي معنا أياماً كله ثم نزيد عليه إن كان تاريخ الإسكندر ٢٥ وإن كان تاريخ الهجرة ٣٤٠٧٢٦ وإن كان تاريخ يزديجر ٣٤٤٣٤٩ ونزيد على المجتمع من أي الثلاثة كانت أربع ساعات وثمانمائة واثنى وأربعين حيلقا فيجتمع الأصل فنتطويه بالرفع السني إلى ما ارتفع فما حصل نطلب في المحازير العظمى فما نجده فيها أقرب إلى ما معنا مما هو أقل منه نلقه منه ونحفظ السنين المحاذية للملقي في المحازير .

ثم ما بقي نطلب مثله في المحازير الصغرى كذلك ونلقه مما معنا ونزيد ما بحداته من السنين على المحفوظ وما بقي ندخله في السنين المبسوطة، ونفعل به مثل ما فعلنا ونزيد السنين المحاذية للملقي على المحفوظ أيضاً فتجتمع سنو تاريخ الإسكندر، فإن زيد عليها ٣٤٤٨ اجتمع تاريخ آدم على مذهبه .

وما بقي معنا فهو الماضي من السنة المنكسرة وتعرف العجرات منها على حساب ادوطينها ثم ينقص من الأصل اثنتي عشر ساعة ونلقى أيامه أسابيع، فيبقى بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد ويعرف منه حال السنة، ثم نقسم شهورها بحسب كنهيتها من تلك الأيام الماضية منها .

معرفة أحد للتواريخ الثلاثة من قبل تاريخ اليهود

نأخذ سني الإسكندر مع الناقصة لأجل فيكون التامة عند اليهود وندخلها في عدد المحازير العظمى حيث نجد ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها، ونأخذ ما بحيلاله من الأيام المطوية بالسنين في مراتبها، والساعات والحيلق التي تتبعها .

وندخل الباقي كذلك في المحازير الصغرى وفي السنين المبسوطة ونأخذ ما بحيلالها ونزيد كل نوع على نوعه ونرفع ما ارتفع من الحيلق إلى الساعات ومن الساعات إلى الأيام التي هي في الرتبة السفلى من المطلوبات، ثم نجس المطوية أياماً ونزيد عليها ما مضى من أول تشرين رأس سنة اليهود أياماً، ونقص مما اجتمع ما زدنا في كل تاريخ أولاً ثم مما حصل في كل واحد منها أربع ساعات وثمانمائة واثنى وأربعين حيلقا فنبقى أيام ذلك التاريخ فنتطويها بشهوره وسنيه حتى يحصل المطلوب إن شاء الله عز وجل .

ومنى قصدنا تعليل ما تقدم في هذا الباب كان تقديم أعياد اليهود وأسبابها مسهلاً لمعرفة المقصود ولذلك نضمها في جدول نستخرج منه بعد حفظ شريطة فيما يقع منها في آذار وهي أن ما يخرج الجدول منها هو في آذار بإطلاق إن كانت السنة بسيطة لأنه فيها واحد وإن كانت عيوراً، فما خرج من الجدول في آذار هو في آذار الثاني دون الأول فإن الأول مهمل فيها لأنه ملحق غير أصلي، وهذا جدول الأعياد :

جدول أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام

الماضي	شهورها	أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام
ا	تشرين	عيد رأس السنة وكذلك اليوم الذي يتلوه
ج		صوم كدليا
د		صوم رباحيا
ز		صوم المذاب
ي		صوم الكبور
هـ		أول عيد المظال
كا		عرايا وهو آخر عيد المظال
كب		عيد الجمع
كج		عيد التبريك
د	مרחون	صوم صيدقيا
ح	كسلير	صوم النباح
كه		عيد الحنكة وهو ثمان ليل
و	طيث	أول ظهور الظلمة
ج		صوم الظلمة
ط		صوم مجهول السبت
ي		صوم الحصار
هـ	شفط	صوم موت الصديقين
كج	شفط	صوم الفتنة بين الأسباط
ز	آذار الذي يتلوه نيسان	صوم موت موسى عليه السلام
ط		صوم الفتنة بين الكهنة

الماضي	شهورها	أعياد اليهود والصيام ومشاهير الأيام
يج	آذار الذي يتلو نيسن	صوم البوري
بد		صوم المحلة والفرح بقتل هامان
يه		وكنلك
ا	نيسن	صوم موت ابني هارون عليه السلام
ي		صوم موت صريم بنت عمران
هـ		عيد الفصح وأول أيام الفطير
كا		عيد الكبس وآخر أيام الفطير وفيه غرق فرعون
كو	اير	صوم وفاة يوشع بن نون
ي		صوم التابوت
هـ		عيد الفصح الصغير وهو أيضاً وفاة اشمويل
مخ		صوم وفاة اشمويل عند آخرين
و	سيون	عيد المنتصرة يومان
كج		صوم المعجل ويسمى أيضاً صوم الباكورة
كه		صوم مقتل العلماء
كو		صوم مقتل حبليا
بد	تمز	صوم ابتلاء حصن اورشليم في الانهدام
ا	اوب	صوم موت هارون عليه السلام
ط		صوم تخريب بختنصر بيت المقدس
هـ		صوم خروج بختنصر من بيت المقدس ورفع النازعة
يج		صوم انطفاء سراج الهيكل
ز	ايهلل	صوم موت الجواسيس

وظاهر أن علل هذه الأشياء لا تكون برهانية وإنما يكون ذكر أسبابها سواء صدقت أو كذبت بعد أن تكون الحكاية عن أصحابها على ما هم متفقون عليه، والذي تحققت من ذلك ما هو أذكره.

أما عيد رأس السنة فالأول من يوميه منصوص عليه في التوراة وفيه فداء الذبيح وهو عندهم إسحاق عليه السلام بالكيش، ولذلك يضربون بالبوق في القرون، وقد قيل فيه إنه كان في نيسن فانتقل إلى هذا، وأما صوم كدليا بن أحيقام بن شافان وقد ملكه يختصر بعد السبي على البقية المستضعفين ببيت المقدس فقصده تواد اليهود من الجبال لما رأوه مقيماً على طاعة يختصر وقتلوه ومن معه من الكلدانيين وخافت الجماعة عاقبة ذلك فانتقلوا إلى مصر واستوطنوها.

وأما صوم رباحيا فإنه حبس في أيام اليونانية حتى مات في السجن واتفق ذلك في هذا اليوم وهو أيضاً صوم بسبب موت عشرين قرأ من رؤساء بني إسرائيل فجأة.

وأما صوم العذاب فسيبه خطأ دارد عليه السلام بإحصاء بني إسرائيل حتى خيره الله تعالى على لسان جازا النبي بين فحط يدهم سبع سنين أو نسلط أعداء عليه يطردونه عن سلطانه ثلاثة أشهر أو موت جارف ثلاثة أيام فاختر الأخير فصارت في نصف يوم من بني إسرائيل سبعون ألف نفس وأما الكبور وهو الكفارة والحطة من ذنوب بني إسرائيل بانخلافهم المعجل، وإذا اتفق يوم السبت سمي عاشوراء وهو وحده الصوم المفروض بالنص المذكور بالتذلل، والصوم بالعبرة تعييناً، فأما سائر الصيام فإنما تفعلوا بها متبرعين عند حدوث حوادث كالذي تقدم من اهتمامهم بقتل كدليا والحفرة بموت الفجأة، وليس يمكن عندهم توالي يومي صوم لأن حده الأول داخل في نهاره الذي يتقدمه نصف ساعة وفي الليل الذي يتلو نصف ساعة.

ومنهم من يرى ذلك علة انفراد الصوم المفروض ويجوز في الصيام السنونات التوالي ويجعل الإفطار بالعشاء فاصلاً بينهما من غير إدخال حد أحدهما في الآخر.

وأما عيد المظال فسيبه أن في السفر الثالث من التوراة وإذا نقلتم طعامكم فاتخذوا عيداً سبعة أيام ويوم العيد تكونون معطلين واليوم الثامن مستريحون، واتخذوا ظلالاً واسكنوها ليعلم خلوفكم إلى جلستكم في الظلال، فلماذا يسكنون في عرائش من القصبان الأخضر مدة هذا العيد بحسب ما في البقرة من الشجر.

وعيد عرابا حج لهم حول المذبح بالأير والأترج وسعف النخل وأغصان الخلاف فإن تفسير عراباً هو الخلاف.

وأما عيد الجمع وهو بلغتهم عصارث فإنه اجتماع الأعياد بالانقضاء وأما الثيريك وبالعبرية بركث أي البركة ويسمى أيضاً موت موسى لأنه كان يدعو لنسي في أجله واستيقن في هذا اليوم أنه لا يؤخر أكثر فصلا له كالماثم.

وأما صوم صيدقيا فهو الذي ملكه بختنصر على بيت المقدس أول ما ورد وأسر بواباً حين ملكها فلما استعصى عليه صيدقيا فصله المرة الثانية وحاصره سبعة أشهر وأخذته بعد الهرب وذبح أولاده بين يديه ثم سمله وحمله إلى بابل في وثاق.

وأما صوم النياح فسيه إعراف يهوياقيم الملك المورخ المسمى قينوث وقد كتب فيه يوروج كانت أرميا النبي طوعيد بالحدث في بيت المقدس.

وأما الحنكة فتفسيرها التنظيف والنظام، وسيه أن انطياخوس ملك أنطاكية لما تغلب عليهم أخذهم بأمور: منها اقتراح المذارى قبل إهدائهن إلى أزواجهن وفعل ذلك بجماعة ذات إخوة ثمانية فخرجت كاشفة عن سوءتها معيرة بذلك قومها فامتعض أصغر إخوتها وتزينا بزي الزواني وأتى باب خليفة المتغلب على الرسم، فلما خلوا قبله نظف الشعب من دنس، فهم يسرجون على أبواب دورهم سراجاً في الليلة الأولى ويثرونه في الليلة الثانية فيزبدون في النظام إلى أن تتم السرج في الثامنة على عدد الإخوة.

وأما ظهور الظلمة وصومها فقد زعموا في سببها أنه إكرام غشبيهم من قلما ملك مصر على نقل التوراة من العبري إلى اليوناني فأظلم الجو ثلاثة أيام والخبر مستفيض بتمكنهم فيبلدلفوس من نسخها حين أعتقهم بمصر وأكرمهم وردهم إلى أرضهم، وتولى نقلها سبعون نفرأ من كهنتهم وهي المعروفة بنقل السبعين، وهذا أحد أسباب التخليط والتحريف في التوراة.

وأما الصوم الذي يتلوه فذكروا أن الأيالم سوى سبيه لطاعته.

وأما صوم الحصار فإنه ورود بختنصر بيت المقدس المرة الثانية ومكتوب في سفر الملوك أن بختنصر صعد إلى أورشل في السنة التاسعة من ملكه ونزل عليها لعشر خلت من الشهر العاشر ونصب المجانيق حولها.

وأما صوم موت الصديقين فهم الذين كانوا في أيام يوشع بن نون ثم انقرضوا.

وأما صوم قتال الأسياط فسيه اجتماعهم على سبط بنيامين وقتلهم منهم خمسة وعشرين ألفاً ومائة رجل بعد أن قلوبهم حتى صاموا ولم ينج منهم إلا سبعمئة اختفوا في مغارة وذلك لتأثمهم بضيف كان نزل على شيخ فيهم

واجتماعهم عليه يطالبونه به ولم يتجع فيهم بذلة ابتداء عذراء للتعذبة حتى اضطر إلى خراج زوجة الضيف فقجروا بها طول الليل وقصت نجبتها عند الصبح .

وأما الفتنة فهي لاختلاف بين أهل بيتي شما وهليل في أمور الدين . والبورى هو القرعة والسجلة هي مغلة ، وتفسيره الكتاب وكان هامان وزير ملك بابل رام قتلهم في هذا اليوم واختاره لهم فانقلب الأمر عليه وصلب فيه وهم الآن يجعلون تماثيل باسمه ويحرقونها .

وأما ابنا هارون فهما ناذق بكره واقبهوا كاتا يتوليان الكهنتوت فاحترقا في مغارة طور سينا لأنها قربا بين يدي الله تاراً غريبة على ما هو مذكور في السفر الرابع من التوراة .

وأما مريم فقد ذكر في هذا السفر أنهم نزلوا في الشهر الأول في مغارة صين وماتت فيها أخت موسى وانقطع الماء المنجس الذي كان كرامة لها وعطش الناس فشكوا إلى موسى وهارون فأمره الله تعالى أن يضرب بعصاه الحجر حتى يتفجر الماء .

وأما الفصح وتفسيره الترحم والخلاص فهو حج ذبيحة الأضام وفيه خرج بنو إسرائيل من مصر عشاء مسرعين ثم يختموا عجبتهم فأمرؤا بأكل الفطير سبعة أيام وإبعاد الخمير عن البيوت طول هذه الأيام التي خافوا فيها من فرعون ، ولما فرق في سابعا وهو الحادي والعشرون من نيسان آمنوا بعدها وحل الخمير لهم ، ويسمى هذا اليوم اللس وهو القتل بالسرياني .

وأما يوشع بن نون فهو خادم موسى في حياته ، وخليفته على بني إسرائيل بعد وفاته ، ومنهم من يجعل صومه في الثامن عشر من ابر .

وأما صوم التابوت فإن بني إسرائيل حاربوا أهل فلسطين في أيام قضاء عالي الكاهن وأمامهم التابوت فقتل أبناء حنتر وفنحاس وثلاثين ألف رجل معهم واستلب التابوت منهم وحمل إلى بيت الأصنام وخشي على عالي حين أتاه الخبر فتردى من كرسيه وانخلع ظهره ومات لوقته ، وأما الفصح الصغير فهو لقضاء الفصح إن قامت إقامته في نيسان وذلك بنص التوراة .

وأما اشمويل فهو تربية عالي وهو الذي قال له بتو إسرائيل ابعث لنا ملكاً نقاتل في سبيل الله فمسح لهم شاول بأمر الله تعالى وهو المسمى طائرت لأن الممسوح بالدهن كان المملك .

وأما عيد العنصرة فهو بالعبرية عصر تامشتق من الاجتماع والاحتشاد وقد قال

الله عز وجل في السفر الثالث احتفظوا عيد الحصاد وأحملوا من باكورة ما تحصّدونه إلى بيت الله عز وجل وقربوه في اليوم الثاني وفي هذا اليوم أنزلت الآيات العشر ومن الفصح إليه سبعة سوابيح بالنص، وللقياس يوجب أن يكون صوم الباكورة ثاني هذا العيد.

وأما العجل فقد عبّده مرة أيام موسى عليه السلام وقت غيبته لمناجاة ربه، وليس هذا العجل به وإنما هو ما نصبه ثور بهم لهم حين ملك الأسباط العشرة بعد موالة سليمان ورسم لهم عبادته ومنعهم أن يحملوا قربان الباكورة إلى بيت المقدس.

وأما العلماء المقتولون فهم شمعون واسمويل وحنينا.

وأما حنينا الآخر فقد أحرق ملصوفاً في الثوراة وفي يوم انشقاق حصن اورشليم كان اتفق أيضاً لموسى كسر لوح الشهادة لما رمى بها غيظاً واتفق أيضاً إحراق تيطوموس ملك اليونانيين الثوراة واتفق نصب الصنم في الهيكل أيام منشا.

وأما تخريب بيت المقدس فقد نطق سفر الملوك بأنه كان لتسعة خلعت من الشهر الخامس أي خامس نيسان، وفيه خرب طيطوس قهصر بيت المقدس وزرعه بعد التخريب، وفيه كان اتفق تحريم الأرض الموعودة على بني إسرائيل حتى بقوا في التيه.

وأما انطفاء سراج الهيكل فهو الذي كان في الجانب الغربي منه أطفاء آحاد ملكهم.

وأما الجواسيس فكانوا اثنا عشر ومات منهم العشرة الذين فشاوا الناس بالشخريف فجأة وهاش الاثنان اللذان لم يفعلوا ذلك حتى خرجا من التيه إلى الأرض السوروة وهما يوشع وكالاب مع أولاد من حرمت عليهم دونهم فلأنهم ماتوا في التيه كما تمنوا.

ثم نعود لتعليل الأعمال المتقدمة فنقول، إننا قد أخبرنا أن اليهود يستعملون الشهور القمرية في السنين الشمسية، أما أحد الشرطين فلأنهم أمروا في السفر الرابع من التوراة بقربان عند أهل الهلال فقد فضل ذكره، ثم قيل لهم فيه هذه سنة لرأس الشهور في غرة كل هلال فوجب منه استعمال الشهور القمرية بالأهلة. وأما الشرط الآخر فلأن في السفر الثاني ليكون هذا الشهر لكم رأس الشهور، وأول شهور السنة عيد فيه عيد الأعياد وهو عيد الفطير سبعة أيام في شهر تلقح الأشجار لأنني أخرجتكم من مصر ومعني بهذا الشهر نيسان، لأنهم خرجوا الليلة الخامس

عشر منه، وفي السفر الثالث سنة الفصح على أربعة عشر من شهر الربيع عيد
المساء، وفي السفر الرابع من لم يعمل الفصح فلنبيذ فإذا كانت شهورهم قمرية
وأمرؤا بأن يفسحوا أبداً في الربيع حين تورق الأشجار وتبرز الأزهار اضطروا إلى
إلحاق ما تسبق به سنتهم القمرية السنة الشمسية بها، وهو وإن كان سبقاً في الزمان
فسميته بالتخلف أولى بسبب الإلحاق، وهذا هو السبب المرجب للعبور في
السنين، وإن كانت سنة القمر (شند كب) وسنة الشمس (شسه به) طلبوا سنين
شمسية يكون أيامها مشتملة على شهور قمرية تامة فوجدوا أقربها إلى ذلك مع قلتها
تسع عشرة، لأن أيامها ٦٩٣٩ به، ويجتمع من فضل ما بين السنين في عدة هذه
التضاميف ٢٠٦ مز، تكون سبعة أشهر قمرية على أن كل واحد منها (كط ل)
ويبقى سبع عشرة دقيقة من يوم تكون ست ساعات وأربعة أخماس ساعة لكن سنة
الشمس بحسب استعمالهم إياها هي ثلاثمائة وخمسة وستون يوماً وخمس ساعات
وتسعمائة وسبعة وتسعين حلقاً وقربت من ثلثي حلق، سنة القمر ثلاثمائة وأربعة
وخمسون يوماً وثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعون حلقاً، للفصل بينهما من
الأيام (ي) ومن الساعات (كا) ومن الحلق ١٢٢، ويجتمع منه في تسع عشرة سنة
٢٥٦ - يز - ١٥٨ وشهور القمر عندهم بالتدقيق (كط يب) ٧٩٣، يكون هذا
المجتمع سبعة أشهر ويبقى من الحلق يكون هذا المجتمع بين المطلوب وبين هذا
الموجود شيء يحس به، وهذا هو السبب في تفسير المحزور تسع عشرة سنة،
ولأنما سموه صغيراً لأنه لما بعد عند تمامه إلى مبدئه من الأسبوع بل وقع في اليوم
الثالث منه علموا أن هوده لا يكون إلا في سبعة تضاميف له، وذلك مائة وثلاث
وثلاثون سنة، لكن دور الرابع لم بعد هذه السنين فضايفوها أربع مرات حتى
صارت خمسمائة واثنين وثلاثين سنة وسموها المحزور الكبير، ولعمري كان يكون
الأمر على ما قدروا لو خلت أعمالهم من الكسور تامة وأيام المحزور ٦٩٣٩ - يز
- ٥٩٥ فإن العود إلى اليوم الثالث من مبدأ غير قائم لأن مع الأيام ساعات وحلق
محولة عند الانحياز إلى اليوم الرابع وأيام سبعة محازير هي ٥٨٥٧٧، ونسقط
أسابيع ثم تبقى منها أربعة أيام وكسر، فالعود إذن فيها إلى الخامس من الأيام
وأيضاً فإن أيام المحزور الكبير ١٩٤٣١١ ز - ٥ - ٦٤ فإذا أسقطت أسابيع بقي منها
خمسة فالعود إذن إلى السادس وهي مع ذلك لا تطابق أيام خمسمائة واثنين
وثلاثين سنة شمسية إذا استعمل الكسر فيها ربع يوم بسبب دور الرابع بل ينقص
عنها يوم وست عشر ساعة وستمائة وأربعين حلقاً، فاستعمالهم المحزور الصغير
على وجه يلائق الحق والكبير على وجه تساهل.

فأما علة ترتيبهم العصور في سني المحزور فعلى طريق جليل غير دقيق لأنهم أخذوا فيه فضل ما بين سني الشمس والقمر أحد عشر يوماً وربع يوم، ولأن تختلف السنة الأولى عن سنة الشمس على ذلك أحد عشر يوماً وست ساعات يكون تختلف الثالثة وثلاثون يوماً وثمان عشرة ساعة يتجبر منها تسعة وعشرون يوماً ونصف إلى الشهور شهراً فتكون السنة الثالثة عبوراً لكن التامة قبلها اثنان، فصارت علامة العصور من الأول من الثامنت (ب) وتكون تختلف السنة السادسة ثمانية وثلاثين يوماً يتجبر منها أشهراً إلى الشهور، ونصير السنة السادسة عبوراً وقبلها من الثامنة خمس فتصير علامة العصور الثاني (د) وعلى هذا القياس تكون الثامنة عبوراً علامتها (ن) والحادية عشر وعلامتها (ي) والرابعة عشر وعلامتها (يج) إلا أنهم لما أرادوا جمع هذه العلامات افتصروا على أحادها مضافة إلى العشرة التي تقدمت وليس في الأحاد ما يجانسها فصارت علامة العصور الخامسة (ج) وعلامة السادس في السنة السابعة عشر (ر) وعلامة السابع في آخر المحزور (ح)، فلما جمعوا هذه العلامات انتقلت منا كلمة بهزيجرح.

ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثانية من التي ترتب منها بهزيجرح على اتفاق العصور فينتغير لذلك ترتيبها ويصير ادو طهز، ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثالثة في الترتيب الأول فينتغير أيضاً ترتيب العصور ويصير جيحداد إلا أنهم عبروا عنه بلقب آخر وهو جبيطج يعنون السنة الثالثة ثم اثنان بعدها ثم ثلاث مرات ثلاث ثم اثنان ثم ثلاث، وكلها راجعة إلى أمر واحد من العصور وإن اختلف المبدأ في المحزور.

فأما وضع الشهر الزائد فإنهم على ما ذكر بعضهم سموه آذار لتكون الكبيسة في آخر السنة الشرعية، وعلى هذا يجب أن يكون آذار الثاني هو شهر الكبس وليس ذلك كما ظنوه فإن شهر الكبس انتقل، وأيضاً فقد كان آذار في التقدير الأوسط تسعة وعشرين يوماً، فلما كان الأول هو الأصلي لكان على عدده إلا أن ذلك للثاني دون الأول فالأول إذن هو الملحق، وعلى أن منهم من يحمل اسم شفت على شهر الكبس فيجعلهما شفت الأول وشفت الثاني، وهذا أيضاً مما يوضع أن شهر الكبس الذي يعاد اسم غيره هو المتوسط بين شفت وأذار الأصليين، ثم لما حدثت لهم أعراض في ملتهم كسرت الشرائط في السنين وهي أنهم لم يجوزوا لأول السنة الشرعية المفتحة بأول نيسان أن يكون في الأيام المنسوبة إلى الكواكب السفلية وهي التي علاماتها في الأسبوع (ب - د - ز)، فلزم من ذلك أيضاً أن لا يجوز أول السنة المفتحة بتشري التي يتلوه في الأيام المنسوبة إلى الشمس

وكوكبيه وهي التي علامتها (ا - د - ر) لأنهما متوازيان، والبعد بينهما أبداً مائة وسبعة وسبعون يوماً.

فأما ما لم يجيزوا ذلك فلأن أول نيسان إذا كان يوم اثنين كان أول تشرى الذي يثلوه يوم أربعاء واليوم العاشر منه يوم الجمعة لكن هذا اليوم هو المفروض صومه في التوراة، وفي السفر الثالث منها على عشرة من الشهر السابع يوم الرحمة، فذللوا أنفسهم وقربوا لله عز وجل فلا عملوا عملاً، ومن لم يذلل نفسه فلينبذ من الشعب ويعني بالتذليل الصوم فإذا قبح فيه المقرب لم يجز طبخ الذبيحة لأن النص أزال العمل ولا أكلها لأنه يوم صوم، وكذلك لم يجعل طبخها في علة لأنه يوم سبت فإذا لم يؤكل في الثاني لم يكن قرباناً، وإذا تركت إلى الثالث تنجست بنص التوراة، فقد قبل في السفر الثالث: ولحم الذبيحة يأكله في اليوم الذي يقرب فيه ولا يدع منه للغد، فإن بقيت بقية أكلها في اليوم الثاني، وما فضل منها إلى الثالث فليحرق بالنار لأنه لا يحل أكله، وأيضاً فقد أمروا في هذا السفر أن تكون الاسبات من المساء إلى المساء. لكن مدة الصوم عندهم تبدئ قبل نصف ساعة من غروب الشمس وتنتهي بعد غروبها من الغد بنصف ساعة ليكمل خمس وعشرين ساعة تامة.

وإذا كان الكبور يوم جمعة دخل من صومه في حد السبت قطعة فلم تكمل الراحة في السبت على ما أمروا بها وذلك غير جائز، فلهذا امتنع أن يكون أول نيسان يوم اثنين أول تشرى يوم أربعاء لأنهما من باب المضاف، ولنضع أول نيسان أيضاً يوم أربعاء فيكون أول تشرى الذي بعده يوم الجمعة، وفي السفر الثالث أول يوم من الشهر السابع تكون راحة لكم فلا تعملوا فيه، وقربوا وبنزوم القربان مع بطلان العمل تلزم الذبيحة وطبخها وتنجسها يوم الأحد ثالث الشهر مثل ما ذكره، ويكون الكبور حينئذ يوم أحد فيدخل من الصوم قطعة في السبت ويكون أول عيد المظال وآخره وهما يوماً قرايين جمعة، وفي السفر الثالث اتخذوا عيد الاستغلال لخمس عشرة من الشهر السابع سبعة أيام، واليوم الأول والثاني مقدسان فلا تعملوا فيهما وقربوا لله تعالى.

وقد تقدم أن الجمعيات لا تصلح للقرايين إذا بطل العمل فيها فلهذا لم يجز أن يكون أول نيسان يوم أربعاء ولا أول تشرى يوم جمعة، ثم لنضع أول نيسان يوم جمعة فيكون الفصح كذلك وذبيحته عند مساء الرابع عشر وهو ابتداء السبت الذي هو سبت تنجس القربان في اليوم الثالث، ويكون أول تشرى بعده يوم أحد ويبطل فيه العمل مع بطلانه في أمه فيتوالى التعطيل، ثم يكون أول عيد المظال وآخره

يومي أحد فيتوالى بهما التعطيل، ويكون عراباً يوم سبت فيعجزون عما يلزمهم من الحنّج وصعود جبل الزيتون والطواف حول المذبح المقرب به بأيديهم الرباحين والدستبويات، فلهذا لم يجوزوا أول نيسن في يوم الجمعة وتشري في يوم الأحد.

وأما سائر الأيام الأربعة فلما زالت عنها الموانق المذكورة جوزوها فيها، وحين تفرّدت هذه القاعدة بنوا عليها في تعزف حال ما بين أول تشري وأول نيسن الذي يتلوّه - ولتقدم في شرح ذلك ذكر السنين البسائط على العبور لأنها بالطبع أقدم رتبة، ونقول إذا كان أول تشري يوم اثنين وفتدث الشهور على التقدير الأوسط شهراً تاماً وآخر يتلوّه ناقصاً فإن أول نيسن يكون يوم أربعاء وذلك غير مجوّز فيجب أن يكون يوم ثلاثاء أو خميس، فأما في الثلاثاء فيصير ما بين أول تشري وأول نيسن أنقص بيوم فيضطر إلى توالي شهرين ناقصين، وأما في الخميس فيصير أزيد بيوم ويضطر إلى توالي شهرين تامين فلهذا استحال أن تكون السنة معتدلة إذا كان أولها يوم اثنين بل كانت إما ناقصة وإما تامة، وإذا كان أول تشري يوم ثلاثاء كان أول نيسن في التقدير الأوسط يوم خميس، ولا مانع عنه فلذلك صارت السنة معتدلة إذا كان أولها يوم الثلاثاء، فإن جعل في هذه الشهور شهران ناقصان متواليان صار أول نيسن يوم أربعاء وذلك غير جائز كما أنه لو جعل فيها شهران تامان متواليان صار أول نيسن يوم جمعة، ولما بطل في السنة التي أولها يوم الثلاثاء أن تكون ناقصة أو تامة لزمها الاعتدال بالوجوب، وإذا كان أول تشري يوم الخميس كان أول نيسن بالتقدير الأوسط يوم السبت فهي معتدلة، ويتنفي عنها النقصان والتمام لمثل ما تقدم، وإذا كان أول تشري يوم السبت كان أول نيسن بالتقدير الأوسط يوم اثنين وذلك محال فيبقى أن تنقص يوماً فتكون السنة ناقصة أو تزيد يوماً فتكون تامة، وأما في العبور فإن أول السنة إذا كان يوم اثنين كان أول نيسن بالتقدير المعتدل يوم جمعة ولأن ذلك غير جائز وجب أن يكون إما يوم خميس فتكون السنة ناقصة أو يوم سبت فتكون تامة، وإذا كان أول السنة يوم الثلاثاء كان أول نيسن يوم سبت ولاستحالة يومي الجمعة والأحد فيه استحال ما يربجه من النقصان والتمام وحصل لها الاعتدال والتمام فقط.

وإذا كان أول السنة يوم الخميس كان أول نيسن في التقدير الأوسط يوم اثنين وذلك غير جائز، فلذلك وجب أن يكون يوم أحد حتى تكون ناقصة أو يوم ثلاثاء فتكون تامة، وعلى مثله الحال إذا كان أول السنة يوم السبت فإن أول نيسن في التقدير الأوسط يكون يوم أربعاء، ولما لم يجر ذلك استحال فيها الاعتدال ولزمها النقصان بيوم الثلاثاء أو التمام بيوم الخميس بالوجوب، فأما الحدود الموضوعة

للاجتماع التي بها يتقلب أول السنة من يوم في الأسبوع إلى آخر فهي إنصاف النهار بعد جعل حدّ كل يوم إلى نصف نهاره وما بعده فهو حدّ لغيره التالي إياه، ولهذا اظن أنهم استعملوا الساعات المستوية مأخوذة من عند إنصاف نهار الأيام غير معتبر فيها نهار أو ليل، ثم نسبت بعد ذلك إليهما على وجه التفهيم الذي لا يقدح في الموضوع فظن من ذلك أنهم استعملوا الساعات الزمانية وهي غير موافقة للحركات وخاصة الوسطى منها، فأما حدّ يوم الأحد فإنه من نصف نهار يوم السبت إلى نصف نهاره فإذا كان ميلاد السنة أعني الاجتماع المتقدم لأولها فيه كان هو رأس السنة لو صلح لذلك لكن حاله كما تقدم، فيجب أن يؤخر إلى اليوم الذي يثله وهو الاثنين، ويسمى هذا التأخر بلغتهم رحيماً فيصير به حدّ يوم الاثنين من نصف نهار السبت إلى نصف نهاره قد استحق نصفه بذاته وجاز النصف الآخر بالرحى، ثم يصير حدّ يوم الثلاثاء من نصف نهار يوم الاثنين إلى نصف نهاره وهو جائز فهو له، ويصير حدّ يوم الأربعاء من نصف نهار يوم الثلاثاء إلى نصف نهار يوم الأربعاء موجباً إلى يوم الخميس حتى يصير ما بين نصف نهار يوم الثلاثاء إلى نصف نهار يوم الخميس حدّاً للخميس وما بعده إلى نصف نهار يوم السبت حدّاً للسبت نصفه له بذاته، والنصف الآخر مجوز له من يوم الجمعة بالرحى وهذا قياس منتظم إلا في يوم الاثنين في السنة البسيطة إذا تلت عبوراً، فإن الحدّ فيها يتقدم نصف النهار بساعتين وتسعمائة وأحد وتسعين حيلقاً، وفي يوم الخميس في البساط بإطلاق فإنه يتقدم نصف نهار يوم الخميس بثمان ساعات وثمانمائة وستة وسبعين حيلقاً لعلل مستطع عن قليل.

فأما طريق أحداث المحدود الفاصلة بين كيفيتي السنة والمحوّلة إياها في الأسبوع من يوم إلى آخر فإنني أخوض فيه، وفي علله بمقدار مبلغ من علمه وما على غير ذلك، وأقول إن السنين البساط وإن تقدمت العبور بالرتبة فإن معرفة العبور في هذا المقصد أقرب وأسهل فلذلك أقدمه في الذكر عليها على أنهما بالحقيقة متشككتان يتعلق علم إحداهما بالأخرى، ولأن العبور منفردة من البساط فإن الذي يتلر العبور يكون بسيطة بالضرورة، ولتأخذ على أن أولها يوم اثنين وأول الحدّ الموجب ذلك لها باتفاق ميلادها فيه هو نصف نهار يوم السبت، فإذا كان الميلاد عليه واحتجنا إلى ميلاد السنة البسيطة القابلة وجب علينا أن نزيد أيام السنة العبور وكسورها على هذا الميلاد، ولكن مقصودنا في الميلاد هو موقعه من الأسبوع، فسواء علينا فعلنا ذلك أو ألقينا مدة هذه السنة أسابيع فيبقى فضله العبور (هـ كا) ٥٨٩، ثم زدنا هذه المفضلة على ميلادها، وإذا زدناها على نصف نهار يوم

السبت انتهينا إلى ميلاد السنة القابلة في ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الجمعة وذلك حذو، فأول القابلة يوم الخميس، وإذا كان أول العبور يوم اثنين وآخرها يوم جمعة كانت أيامها (شفج) فهي إذن ناقصة، ولا تزال كذلك إلى أن تتحول إحداهما إلى يوم آخر في الأسبوع، والقابلة أقرب إلى أحد التحويل وهو نصف نهار السبت، فإذا بلغ ميلاد العبور إلى موضع يكون ما بينه وبين نصف نهار يوم السبت مقدار فضلة العبور صار ميلاد القابلة على حافى نصف نهار يوم السبت فضلة العبور كما هي أو كسورها فقط وهي (ج كا) ٥٨٩ من نصف نهار الاثنين، فإن أيامها يستغرق ما بين الاثنين إلى السبت وبكل واحد منهما ينتهي إلى ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار الأحد، فإذا جاوز ميلاد العبور هذا الموضع جاوز ميلاد القابلة نصف نهار يوم السبت ودخل في حد الاثنين فأولها يكون يوم اثنين، وإذا كان أول العبور يوم اثنين وآخرها يوم أحد وما بينهما من الأيام (شفه) فالسنة تامة والموضع الذي بلغناه بنقصان كسور العبور من نصف نهار الاثنين إن وقع الاجتماع قبله كانت ناقصة وإن وقع بعده كانت تامة.

ثم لنضع أن أول السنة يوم الثلاثاء وأول الحدود الموجبة لها ذلك برقوع ميلادها فيها هو نصف نهار يوم الاثنين فإذا زدنا عليه فضلة العبور انتهينا إلى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الأحد وهو حد الاثنين فأول القابلة يوم الاثنين، وإذا كانت أول سنة العبور يوم الثلاثاء وآخرها يوم أحد كانت أيامها (شفد) فهي إذن معتدلة ولا تزال كذلك إلى أن يتحول إحداهما من حد يوم إلى آخر مع ثبات الآخر لي حد نفسه، فأما تحول العبور من الثلاثاء إلى الخميس فإنه يكون عند بلوغ ميلادها نصف نهار يوم الثلاثاء وميلاد القابلة حينئذ على ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاثنين، فقد بقيت له بقية إلى نصف النهار، لكن أول العبور إذا كان يوم الخميس وآخرها يوم الأحد كانت أيامها إما (شفب) وإما (شفت) وهما بعدان عن أيام العبور في جميع حالاتها، ولا يجوز لذلك أن يكون العبور قد تحولت إلى الخميس والقابلة غير متحولة عن الاثنين فليس إلا أن يجعل ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين حداً في البسيطة التي يتقدمها عبور يقام مقام نصف نهار يوم الاثنين في تحولها من يوم الاثنين إلى يوم الثلاثاء، وكذلك عملوه وتوابعه بزيادة فضلة العبور كلها على نصف نهار يوم الثلاثاء وكسورها فقط على نصف نهار يوم الأحد.

ثم لنضع أول السنة يوم الخميس وأول حدود اجتماعها يكون نصف نهار يوم الثلاثاء، وإذا زدنا عليه فضلة العبور انتهينا إلى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم

الاثنين وهو حدّ تحول القابلة من الاثنين إلى الثلاثاء على ما تقدم وضعه للبيسطة التي يتلوها العتور، وإذا كان أول العتور يوم الخميس وآخرها يوم الاثنين كانت أيامها (شفع) فهي ناقصة، ولا يزال كذلك إلى أن يحترض حال مغيرة لها عن الكيفية وعلى قياس ما تقدم يكون التعبير في موضع يبعد عن نصف نهار يوم الثلاثاء إلى الوراء بفضلة العتور، وذلك ٤٩١ من الساعة التاسعة من يوم الأربعاء، لكنهم فيما مضى كانوا يطالعون السنة التي بعد البيسطة القابلة ولم يقدح في عملهم فيها شيء، ولما نظروا هاهنا ذلك النظر وجدوا السنة العتور قبل هذا الحد ناقصة وبعده تامة لأن أولها يكون يوم خميس وآخرها يوم الأربعاء، وإنهم لما زادوا على ميلاد القابلة في نصف نهار يوم الثلاثاء وهي بيسطة بالضرورة فضلتها انتهوا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الأحد وهو حدّ الاثنين فأول السنة التي تتلوها القابلة يوم اثنين، وإذا كان أول السنة للبيسطة يوم خميس وآخرها يوم أحد فهي معتدلة وليس في ذلك شيء يعوق عن التجويز، لكن هذه القابلة قبل كون ميلادها على نصف نهار الثلاثاء كان أولها يوم الثلاثاء وآخرها يوم الأحد لأن التي يتلوها يوم اثنين، وذلك ممتنع بسبب أن أيامها تكون حينئذ إما (شمط) وإما (شنو) وكلاهما يستحيلان فجعلوا الحدّ الفاصل بين كيفيتي السنة العتور التي أولها يوم الخميس بحيث إذا زيد عليه فضلة العتور انتهى إلى ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء وذلك ٦٩٥ من الساعة الثانية عشر من ليلة الأربعاء، وإذا كان ميلاد القابلة قبل ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء كانت العتور ناقصة.

ثم يكون ميلاد التي تتلوها القابلة قبل نصف نهار يوم السبت فتكون القابلة معتدلة وأيامها (شند) فأما بعد هذا الحدّ فإننا إن جوزنا ثبات أول القابلة على يوم الثلاثاء مع تحول التي يتلوها من السبت إلى الاثنين أدى إلى المحال لأن البيسطة إذا كان أولها يوم الثلاثاء وآخرها يوم الأحد كانت أيامها (شمط) أو (شنو) وكلاهما غير جائز، ولهذا جعلوا ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء في البسائط حداً للتحول من الثلاثاء إلى الخميس حتى يكون العتور بعده تامة أولها يوم خميس وآخرها يوم الأربعاء والقابلة معتدلة أولها يوم خميس وآخرها يوم الأحد، فهذا هو السبب الداعي إلى تغيير هذا الحد وتوليده بتقصان مجموع فضلتَي العتور والبيسطة وهو (ج و) ٣٨٥ من نصف نهار يوم السبت أو نقصان مجموع كسورهما فقط من نصف نهار يوم الخميس.

ثم لنضع أن أول السنة يوم السبت وأول حدود ميلاده نصف نهار الخميس، وعلى قياس ما تقدم في يوم الاثنين يكون ميلاد القابلة في ٥٨٩ من الساعة الرابعة

من يوم الأربعاء وهو حدّ الخميس، فيكون العبّور ناقصة إلى موضع إذا زيد عليه فضلة العبّور انتهى إلى حيث يتحول من الخميس إلى السبت وهو نصف نهار يوم الخميس أو كسورها فقط، وذلك الموضع هو ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة وتولده من نقصان فضلة العبّور من نصف نهار يوم الخميس أو كسورها فقط من نصف نهار يوم السبت، وهو الحدّ الفاصل بين كيفيتي السنة العبّور التي أولها يوم السبت فإذا جاوزه ميلاد العبّور صار أول القابلة يوم الخميس، وأول العبّور ثابت في السبت فتكون العبّور ثامة أيامها (شغه)، فهذه علل الحدود الفاصلة في العبّور وبعض علل الحدود المحولة في البسائط.

ونتمم القول فيها فنقول إن أول الأوقات التي من لديها يصير أول السنة البسيطة يوم اثنين هو نصف نهار يوم السبت، فإذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الخميس وهو حدّ الخميس، فيكون أولها يوم اثنين وآخرها يوم أربعاء وأيامها لذلك (شنع) فهي ناقصة ولا يزال كذلك إلى أن يتغير أحد رأسي السنين وذلك عند بلوغ الميلاد ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الأحد، فإن زيادة فضلة البسيطة عليه يقضي إلى نصف نهار يوم الخميس من جهة أن تولده بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الخميس أو كسورها فقط من نصف نهار الأحد، لأن الأيام الأربعة ستفرقها ما بين الأحد والخميس وعند هذا الحدّ يتحول أول القابلة إلى السبت وأول الأولى على حاله، ولذلك تكون أيامها (شغه) وهي ثامة، وعلى ذلك تكون إلى أن يتحول الأول من الاثنين إلى الثلاثاء عند نصف نهار يوم الاثنين إلا أن يتقدمها عبور فيصير تحولها إلى الثلاثاء عند ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين لما تقدم ذكره في علل العبّور، وإذا كان هذا أول ما يمكن من حدود يوم الثلاثاء وزدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٣٨٥ من الساعة الأولى من ليلة السبت وهو حدّ السبت، فالسنة معتدلة لأن أولها يوم الثلاثاء وأول التي يتلوها يوم السبت، وكذلك إذا زدنا على آخر حدود يوم الثلاثاء وهو ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليته على ما قدمنا حلة وضعه فضلة البسيطة تأدى بنا إلى نصف نهار يوم السبت وهو آخر حدوده، فلما لم يتغير رأسا السنون طول مدة كون الأولى يوم الثلاثاء قلنا إن الاعتدال وحده هو كيفية السنة التي أولها يوم الثلاثاء، ولما كان ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء هو مبدأ تحول أول السنة إلى يوم الخميس بعد أن كانت في يوم الثلاثاء معتدلة، ويتحول القابلة بإزائه من السبت إلى الاثنين بقي الاعتدال للسنة البسيطة مع تحولها من الثلاثاء إلى الخميس على حالة إلى لندن ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الخميس وهو

الموضوع الذي إذا كان الميلاد فيه، ثم زيدت فضلة البسيطة عليه انتهى إلى نصف نهار يوم الاثنين فيتحول القابلة إلى الثلاثاء مع ثبات الأول على يوم الخميس وتصير تامة أيامها إلى (سته) ولذلك صار هذا الحد فاصلاً بين كيفيتي الاعتدال والتمام في السنة البسيطة التي أولها يوم الخميس وتولد من نقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الاثنين أو كسورها فقط من نصف نهار يوم الخميس، ولأن أول حدود السبت هو نصف نهار يوم الخميس فإذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الثلاثاء وهو حد، فأول القابلة يوم الثلاثاء ولذلك تكون الأولى ناقصة إلى أن يتحول رأس إحداهما لكن السنة القابلة لا تخلو من أن يكون بسيطة أو هجوراً، فإن كانت بسيطة كان تحولها من الثلاثاء إلى الخميس عند ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء فإذا كان الحد الفاصل في الأول هو بحيث إذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهى إلى هذا الحد المحول، وذلك ٤٠٨ من الساعة الأولى من ليلة الجمعة.

ولهذا وجد متولداً من نقصان ضعف فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة أن هذا الحد الفاصل في ليلة الثلاثاء إنما وجد بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة إن هذا الحد الفاصل في ليلة الثلاثاء إنما وجد بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت، ووجد هذا في ليلة الجمعة بنقصان هذه الفضلة من ذلك الحد وسواء نقص ضعف الفضلة من نصف نهار يوم السبت أو نقص ضعف كسورها من نصف نهار يوم الجمعة، وإن كانت السنة القابلة هجوراً كان تحولها من الثلاثاء إلى الخميس عند نصف نهار يوم الثلاثاء ليجب أن يكون الحد الفاصل بين كيفيتي السنة البسيطة التي أولها يوم السبت بحيث إذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا إلى نصف نهار يوم الثلاثاء وذلك ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة فيكون قبله أول السنة يوم السبت وآخرها يوم الأربعاء وذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون أولها بعد هذا الحد يوم السبت وآخرها يوم الاثنين وذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون أولها بعد هذا الحد يوم السبت وآخرها يوم الأربعاء، وذلك يوجب الناقصة. فهذا ما لاح لي في علل أصول اليهود في حدود ميلاد السنة، ويمكن أن يوجد على ترتيب أحسن أو عمل اللفظ وأوجز، فيما أن يخالف ما أورده معنى فلا.

وأما علة العمل في استخراج ميلاد السنة فإن اليهود يسوقون الاجتماعات من ساعتين مضتا من نهار يوم الجمعة وهو ميلاد ستة خلق آدم عليه السلام، ثم منهم من يعتقد أن آدم خلق في هذه الساعة في الجمعة التي كان فيها اجتماع النيران

لأول تشرى، ومنهم من يعتقد أن خلقه وخلق العالم كان في نيسن، وبين ميلاد تشرى هذا المبتدأ به في سني العالم وبين ميلاد تشرى المتقدم تشرين الأول أول تاريخ الإسكندر عندهم كما قلنا ثلاثة آلاف وأربعمائة وثمان وأربعين سنة تامة، فإذا جعلت محازير كانت مائة وإحدى وثمانين محزوراً أو تسع سنين تامة ماضية من المحزور الثاني والثمانين والمائة والعبر فيهما مرتب على حساب بهزيجوح، فيكون منها ثلاث عبور وست بسائط، فإذا جمعنا فضلات ذلك وصقناها من ساعتين من يوم الجمعة بأن نزيد عليها خمسة أيام وأربع عشرة ساعة لتصير من أول ليلة الأحد كالعادة عندهم انتهينا إلى ٢٣٨ من الساعة الثامنة من ليلة الخميس، وهو ميلاد تشرى المتقدم لتاريخ الإسكندر، ونحن في مثل هذا نسقط من عدد الساعات اثني عشر ونزيد على الأيام واحداً لتصير مبتدئة من أول يوم الأحد وعدد الأيام موافقاً لساعاتها من الأسبوع فيكون أسهل، وأيام المحزور إذا أقيمت أسابيع بقيت فضلة المحزور (ب يو - ٥٩٥) وفضلة البسائط (د ح - ٨٧٦) وفضلة العبور (هـ ك - ٥٨٩) ولكننا أردنا أن يكون ما نستعمله من التاريخ أقل عدداً فاستعملنا تاريخ الإسكندر، وأوله غير مطابق لأول المحزور لأنه العاشرة منه.

ولذلك نقصنا منه إحدى عشرة سنة ليصير المبدأ من أول المحزور بعد بدؤ التاريخ، وميلاد هذا المحزور على (ب - ٢٩) من ليلة الجمعة بعد أول التاريخ بعشر سنين تامة.

ومعلوم أنا إذا أسقطنا هذه التامة من سني التاريخ التامة أنه يبقى ما بين أول هذا المحزور وبين أول السنة المنكسرة من السنين الثامنة، كما أنا إذا أسقطنا الناقصة من الناقصة بقي مثل ذلك بعينه، وإنما أثرتنا الأخير لأن اليهود يحولون التاريخ عند تشرى، ثم يكون تاريخ السريانيين بعده إلى أول تشرين الأول ناقصة لهم وتامة لليهود فيقع لمن يتأني لتمييزها ولا يتأني في تحصيلها شبه ومخالط، فمن استعمل التاريخ الناقص لتشرين الأول فقد أخفه لتشرى، وإن لم يكن ما أثرتناه على ضرورة بل باستحسان.

وإذا حصلت عندنا السنوات التامة مبتدئة من أول محزور وهو هنا ما تم منها محازير وجمعنا فضلاتها ورتبنا العبور فيما لم يف بمحزور على حساب بهزيجوح، وأضفنا فضلات بسائطها والعبور إلى ما جمعناه ثم سقنا الحاصل من ميلاد ذلك المحزور انتهينا إلى ميلاد سنتنا لكن المحزور المفروض هو الذي أوله بعد أول تاريخ الإسكندر بعشر سنين تامة وبعد ميلادها من أول ليلة الأحد (هـ ب - ٢٩٠)

وهو الذي زدناه على المجتمع، وعلى هذا ركبنا الجدول فوضعنا ميلاد هذا المحزور بإزاء عشر سنين من التاريخ الناقص.

وقد كان يجب أن يكون بإزاء إحدى عشرة ولكنها في سني المحزور المبسطة أخطينا السنة الأولى ووضعنا قسطها بإزاء الثانية فتقاصينا، وخرعنا كان فيه أن نستعمل التاريخ في الجدول بالسنة العتسرة فإن ذلك أسهل.

ثم ركبنا على هذا الأصل فضلات المحازير العظام، وأما المحازير الصغار فإننا وضعنا فضلة الواحد منها عند أولها ثم ضاعفناه بعدد تضاعف الصغار في العظم وهو ثمان وعشرون مرة، ويمثله ركبنا السنين المبسطة من فضلات البساط والعبور بزيادة كل واحدة على ستها.

وأما معرفة ميلاد السنة في الشهر السرياني، فلما لم نجد لأحد كلاماً أجعلناه قانوناً عُدْتُ إلى الاستفراء فاستخرجت ميلاد سنة من سني تاريخ الإسكندر، وهو لأول تشرين الأول ستة آلاف وثلاثمائة وإحدى وثلاثون، فكان يوم الأربعاء ثاني أيلول سنة غسل للإسكندر والماضي من النهار من الساعات ساعة واحدة، ومن الحيلق (٨٤٨)، فالماضي من طلوع الشمس يوم الثلاثاء أول يوم من أيلول إلى وقت هذا الاجتماع (١١ - ٨٤٨)، وليكن للمثال نقطة (١) أول تشرين الأول في بدء تاريخ الإسكندر (ج) أول أيلول الذي تقدمه، وليكن (ب) أول تشرين الأول مفتتح سنة غسل و(د) أول أيلول الذي تقدمه، ونفرض (هـ) بعد ميلاد ستين من أول أيلول.

ومعلوم أن فيما بين (أ ب) من السنين السريانية غسل تامة وتكون أياماً (٤٨٥٧٨٢ - ل) ولنساوي (ج أ د ب) يكون (ج د) مساوياً (لا ب) وتقرر (ح ز) مساوياً (لد هـ) فيكون بعد (هـ) من أول أيلول الذي تقدمه قبل تاريخ الإسكندر كبعد (هـ) من أول أيلول في هذه السنة ر (ز هـ) مساوياً (لا ب) وبين أول تشرين المتقدم لنقطة (١) وبين أول تشرين المتقدم لنقطة (ب) من السنين القمرية المعدلة بالعبور غسل.

فإذا قسمناها محازير تم منها سبعون محزوراً وسنة (١) وإن لم يكن أول محزور فقد كانت العاشرة منه كما أن سنة (ب) أيضاً عاشرة، وما مضى منه قبل (ب) مكافئ لما كان بقي بعد في أمر العبور وترتيبه، فإذا ضاعفنا المحزور الصغير بالسنين اجتمع من الأيام (٤٨٥٧٧٨) و(هـ - ٦١) وبقي أيام غسل سنة تامة مأخوذة من ميلاد تشرين إلى مثله لكنها أقل من أيام (ز هـ) ونقطة (هـ) عندنا معلومة فليكن

(هـ) بمقدار الأيام التي خرجت لنا، فيكون (زح) من الأيام (د) ومن الساعات (هـ) ومن الحيلق (٤٧٠)، وإذا زدنا ذلك على (ح ز) اجتمع (د بط - ٢٣٨) وهي (ج) بعد ميلاد السنة المتقدمة لأول التاريخ من غداة أول يوم من أيلول، ولكن أوله كان يومئذ يوم السبت فإذا ألقينا من ذلك اثني عشرة ساعة صار بعد ميلاد السنة من أول ليلة الأحد (د ز - ٢٣٨) كما كان خرج لنا قبل على ما حكينا.

أول أيلول	ميلاد السنة بالتاريخ	ميلاد السنة الفخري	أول تشرين الأول ليبدو تاريخ الإسكندر	أول أيلول	ميلاد السنة الفخري	أول تشرين الأول بفتح سنة قسطنطين
١	١	١	١	١	١	١

وإذا تقرر ما قدمناه علم أنه إذا كانت عندنا سنون سريانية تامة كسني (أ ب) وجعلناها أياماً نضربها في ثلاثمائة وخمس وستين وربع حصل عندنا أيام (أ ب).

وإذا زدنا عليها أيام (ج) وهي باقي (ح) الذي حصلناه لأول التاريخ من ثلاثين اجتمع عندنا أيام (ح ب) وقد كنا وضعنا أيام المحازير الصغار والكبار مطوية بستين مرفوعة إلى ما ارتفعت وأيام سني المحزور المبسوطة مبتدئة من العاشرة، فإن السنة الأولى هكذا كانت ولأجله صار ترتيب الجور في المبسوطة على حساب أدو طبهز، فإذا رفعتنا أيام (ح ب) بستين إلى ما ارتفعت صارت من جنس ما في الجدول.

وإذا أسقطنا منها أعظم ما نجد في الجدول مما هو أقرب إليها فما هو أقل منها أولاً فأولاً إلى أن يمتنع الإلقاء فقد أخرجنا منها ما بقي لسنة ولتضاعفها، ومن الضرورة أن الباقي يكون (هـ) لأن (ح هـ) يشتمل على ستين تامة معتدلة بالعبور، ومن أجل أن نقطة (هـ) تتردد في شهري آب وأيلول من شهور السريانيين،

فإن (هـ) إذا أُلقي من مجموع أيامهما كان الباقي هو بعده من أول آب سواء كان فيه أو كان في أبلول.

وبوضوح ذلك نعلم علمنا في استخراج تاريخ اليهود من التواريخ الثلاثة، وذلك أنا إذا صيرنا التاريخ الذي معنا كله أياماً كانت بالزيادات المذكورة معتدة من نقطة (ح)، فإذا جعلت سنين عبرية حصلت من لدن الإسكندر ويزيادة ما بين آدم وبينه عليه بصير من لدنه، وفي عكسه إذا بسطنا تاريخ الإسكندر بالسنين العبرية أياماً كله كانت معتدة من نقطة (ح)، فإذا نقصنا منها النقصات المفروضة كان ما بقي أيام التاريخ المطلوب.

في استخراج صوم النصارى

نريد أن نقدم ذكر صوم النصارى لاتصاله بما تقدم من أمور اليهود، فنقول إذا أردنا معرفة صوم النصارى لسنة مفروضة في تاريخ الإسكندر أخلنا سنيه بالمتكسرة التي فيها نريد ووضعتها في مكانين وقسمنا أحدهما على ثمانية وعشرين، فما خرج الثمانية فإنا لا نحتاج إليه وما بقي لا يفضل على ثمانية وعشرين فهو للطلول، ثم قسمنا ما في المكان الآخر على تسعة عشر وألقينا الخارج من القسمة وما بقي ليس بأكثر من تسعة عشر فهو للمرض، ثم طلبنا كل واحد مما للطلول والمرض في سطره وامتدنا من كل واحد في الجدول على استقامة فحيث التقى الإصبعان ففيه ما يمضي إلى صومهم إن كان بسواد فمن شباط وإن كان بحمرة فمن آذار، وهو أبداً يوم الاثنين، وقطره على سبعة أسابيع بعد يوم أحد أبداً.

وهذا هو الجدول:

جول صوم النصاری

الرقم	سفر الطول	-	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠
١	شباط آذار	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠
٢	شباط	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠
٣	شباط	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠
٤	شباط	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠
٥	شباط	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٥٠
٦	آذار	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٥٠	١٦٠
٧	شباط	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٥٠	١٦٠	١٧٠
٨	شباط	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٥٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠
٩	شباط آذار	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٥٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠
١٠	شباط	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٥٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠	٢٠٠
١١	شباط	١١٠	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٥٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠	٢٠٠	٢١٠
١٢	شباط	١٢٠	١٣٠	١٤٠	١٥٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠	٢٠٠	٢١٠	٢٢٠
١٣	شباط	١٣٠	١٤٠	١٥٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠	٢٠٠	٢١٠	٢٢٠	٢٣٠
١٤	آذار	١٤٠	١٥٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠	٢٠٠	٢١٠	٢٢٠	٢٣٠	٢٤٠
١٥	شباط	١٥٠	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠	٢٠٠	٢١٠	٢٢٠	٢٣٠	٢٤٠	٢٥٠
١٦	شباط	١٦٠	١٧٠	١٨٠	١٩٠	٢٠٠	٢١٠	٢٢٠	٢٣٠	٢٤٠	٢٥٠	٢٦٠
١٧	شباط آذار	١٧٠	١٨٠	١٩٠	٢٠٠	٢١٠	٢٢٠	٢٣٠	٢٤٠	٢٥٠	٢٦٠	٢٧٠
١٨	شباط	١٨٠	١٩٠	٢٠٠	٢١٠	٢٢٠	٢٣٠	٢٤٠	٢٥٠	٢٦٠	٢٧٠	٢٨٠
١٩	شباط	١٩٠	٢٠٠	٢١٠	٢٢٠	٢٣٠	٢٤٠	٢٥٠	٢٦٠	٢٧٠	٢٨٠	٢٩٠

وأيام صومهم هذا وهو الكبير لا تكاد نجد لها معللاً منها إلا ونشير إلى الأربعين يوماً التي فيها أمسك المسيح عليه السلام عن الطعام في البرية مغايضة للشيطان في وساوسه، وإظهاراً له صدق التوكل على الله عز وجل، وإنها قدمت على الأسبوع الذي دخل فيه بيت المقدس وانقرض في آخره أمره، وإن هذا الأسبوع أدخل في الجملة بسبب الآحاد التي في ضمن الأربعين لأنها لا تدخل في الصوم، ولو كان الأمر كما ظنوه للزمهم في الأربعين قضاء خمسة آحاد ولكان فطرهم هو السابع والأربعون من مبدء الصوم لتحلّل يوم أحد سادس في القضاء بعد الأربعين وليست كذلك، وإنما أصلها أن أحكام التوراة قائمة إلا ما نسخها نص من جهة المسيح أو أصحابه، والعشر فيها من كل شيء مفروض وعشر السنة خمسة وثلاثون يوماً وخمساً يوم مجبور لأن الصوم لا يتبعض، فالصوم إذن ستة وثلاثون يوماً، لكن الممنون للنصارى حظر الصوم عليهم في السبوت والآحاد ما خلا سبت واحد في السنة هو التابع لجمعة الصلبوت، ومعلوم أن صائمهم متى قصد صيام ستة وثلاثين يوماً مفتتحة بيوم اثنين إنها لا تتم له في أقل من سبعة أسابيع لسقوط سبعة آحاد من خلالها وست سبوت، لأن الذي في الأسبوع السابع غير ساقط، وفصل ما بين الثلاثة عشر وبين التسعة والأربعين عدة الصيام المقصودة، ولو كانت أربعين مع ما سنّ لهم في السبت والآحاد لما تمت إلا في أربعة وخمسين يوماً آخرها يوم جمعة، وعندهم أن اليهود أخذوا المسيح ليلة الجمعة وهي عيد الفصح لهم، وصلبوه فسبت لذلك جمعة الصلبوت، ثم دفن فيما زعموا، ومكث في القبر إلى صباح يوم الأحد، وانبعث منه فكان يوم الأحد حينئذ بعد الفصح ولهذا جعلوه كذلك بعده، فمضى وجدت الشريعة في يوم الأحد أن يتلو الفصح فهو فطر صومهم ثم يتقدم منه إلى يوم اثنين بسببه بتسعة وأربعين يوماً، فيكون أول الصوم، ولأن عند اليهود أن السنين التامة من آدم إلى الإسكندر كما قلنا (٢٤٤٨)، فيكون الماضي من المحزور الناقص تسع سنين وأول التاريخ من العاشرة وهي عند النصارى بزيادة (١٧٣٢)، وعلى كثرة اختلافهم فيما يجمعون في عمل الصوم على أن الماضي من المحزور الناقص وهو بالسريانية عبقلا وباليونانية قفلس اثنتا عشرة سنة، وأن أول التاريخ من الثالثة عشر، ولم يتفكروا على سنة بعينها في الصلبوت بل نجد بعضهم يورخه بسنة (شلو) للإسكندر، ويذهبون أن الفصح كان فيها في التاسع والعشرين من آذار على ما حكى أبو جعفر الخازن، وذلك بوجوب أن يكون يوم الخميس لأن أول آذار فيها يوم الخميس، ويمكن أن يتأول بأن الفصح هو الذي أقسح فيه المسيح يوم الجمعة من جملة أيام

الفطير، ثم نجدهم يختلفون في الصلبوت سنة بعد أخرى من التي ذكرنا إلى سنة (شمه) للإسكندر على سببه باختلافهم في تاريخ ولادة المسيح، وأكثرهم على أن الصلبوت كان في سنة (شمب) وعليها استقر الرأي في كتاب تاريخ ثاؤقيل حتى اختلط فيها بأن قيل كان في سنة تسع عشرة لطياروس قبصر سنة اثنين وعشرين لهيرودس عامل فلسطين، وهي سنة اثنين وأربعين وثلاثمائة لليونانيين، زاد احتياطاً بإيراد تراويخ آخر لكنها لم تنطبق، ويمكن أن يكون ذلك لفساد النسخة وهو أنه قال إنها سنة تسع وسبعين لأهل أنطاكية، ومبدأ تاريخهم من عابوس يوليوس وهو سنة أربع وستين ومائتين لليونانيين فيجب أن تكون هذه ثمان وسبعون وقال إنها سنة ثمان وخمسين ومائة لأهل صور، بعد أن ذكر أن مبدأهم سنة ست وثمانين ومائة لليونانيين، فيجب أن تكون هذه سنة ست وخمسين ومائة، وقال إنها سبع وثلاثون ومائة للسفولانيين، وذكر قبل ذلك أن مبدأهم في سنة إحدى عشر ومائتين لليونانيين، فيجب أن تكون هذه السنة سنة إحدى وثلاثين ومائة، وقال إنه الرابعة من الكيسة المائتين والاثنين، وذلك يكون من السنين ثمانمائة واثنين عشرة، فإذا ألقى منها المائتان والستون التي بها تأخر تاريخ اليونانيين عن الكيسة الأولى بقي ثلاثمائة واثنان وأربعون، وكذلك ذكر فلحون المؤرخ، قال ثاؤقيل: والفصح فيها كان يوم السبت الرابع والعشرين من آذار، وهذا الاختلاف بينهم غير ضار مهما كان مبدأ الجيجل أعني الدور فيما بينهم معلوماً باتفاق، فإذا كانت هذه السنة سنة الصلبوت وهي تاسعة المحزور عند اليهود وثانية عشر الجيجل عند النصارى وضعنا أولاً سني الدور التسعة عشر لليهود، وعملنا العنبر فيها على ترتيب بهزيجرح ووضعنا بعدها التاسع للفصح (كد) من آذار اعتماداً على النقل، ثم زدنا للعنبر تسعة عشر ونقصنا البسيطة أحد عشر، وذلك فضلاً ما بين سني اليهود والشمس صحاح الأيام واستمررنا على ذلك إلى تمام المحزور، ثم عدنا إلى التاسعة منه فنقصنا من العنبر تسعة عشر وزدنا على البسيطة أحد عشر إلى أن بلغنا أوله، وقد تم لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين في المحزور بالتقريب، ولأجل مخالفة النصارى ليأهم نجعل تلك السنة بعينها ثمانية عشر الجيجل ونرتب فيه العنبر على حساب بهزيجرح ونبني على (كد) من آذار بحسب البناء الأول قداماً ووراء، فتم لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين في الجيجل بالتقريب على مذهب النصارى، وكلاهما متقاربان إلا في موضعين من هذا الدور فإنهما يتباينان فيهما بشهر، ولذلك كان تقع الشاويش في كباش الروم فيما مضى بسببه، وصورة الاتفاق والاختلاف بين المحزور والجيجل ظاهرة في هذا الجدول.

سنوز الکمزور	الکمزور	ماضی نہج	سنوز الکمزور	الکمزور	ماضی نہج	سنوز الکمزور	الکمزور	ماضی نہج
ا		آذار	کج		کج	آذار	کج	اتفاق
ب	ع	نيسان	با	ع	با	نيسان	با	اتفاق
ج		آذار	لا	و	لا	آذار	لا	اتفاق
د			بط	ر	بط	نيسان	بط	اختلاف
ه	ع	نيسان	ح	ح	ح	نيسان	ح	اتفاق
و		آذار	کج	ط	کج	آذار	کج	اتفاق
ز	ع	نيسان	په	ي	په	نيسان	په	اتفاق
ح			د	با	د	نيسان	د	اتفاق
ط		آذار	کد	بب	کد	آذار	کج	اتفاق
ي	ع	نيسان	بب	بج	بب	نيسان	بب	اتفاق
يا	ا		پد		پد	نيسان	ا	اتفاق
بب		آذار	کا	په	کا	آذار	کا	اتفاق
بج	ع	نيسان	ط	بو	ط	نيسان	ط	اتفاق
پد		آذار	کط	بز	کط	آذار	کط	اتفاق
په			بج	بج	بج	نيسان	بز	اختلاف
بو	ع	نيسان	و	بط	و	نيسان	و	اتفاق
بز		آذار	کو	ا	کو	آذار	کو	اتفاق
بج	ع	نيسان	پد	ب	پد	نيسان	پد	اتفاق
بط			ج	ج	ج	نيسان	ج	اتفاق

وإذا تحقق الحال في الفصح على ما ذهب إليه النصارى فقد يمكننا معرفته في أية سنة شتاً فحينئذ نخط جدولاً ينقسم طوله بعدد جيغل الشمس وهو ثمانية وعشرون وعرضه بعدد جيغل القمر، وهو تسعة عشر، ونخرج خطوطه فيشتمل على بيوت كعدد الدور الأكبر خمسمائة واثنين وثلاثين، ونضع بإزاء عدد طوله مبادي شهري آذار ونيسان من الأسبوع على ما تقدم قبل في جدولهما وإزاء عدد عرضه، فيخرج الجيغل في هذين الشهرين ثم نقصد إلى كل بيت فننظر مسحه مما يعلوه في أي يوم هو من الأسبوع من جهة مبدأ شهره الموضوع بحباله في الطول، وأي يوم كان من الأسبوع فالأحد الذي يتلوّه هو الفطير، فهكذا موضوعهم ويثبت يومه من أحد شهري آذار ونيسان في ذلك البيت ونعمل هذا العمل في كل بيت حتى يمتلئ كلها، وقد حصلت لنا الفطور في الدور الأكبر الذي يمود فيه الفصح الأوسط إلى مكانه من الشهر ومن الأسبوع ومن نظام الكبائس معاً، فنعود حينئذ عليها ونقدمها في كل بيت إلى الوراثة تسعة وأربعين يوماً فينتهي إلى يوم الاثنين أول الصوم ويثبت موقعه في أحد شهري شباط وآذار في مكانه ولا نضفل حال الكبيسة في شباط.

وذلك معلوم لنا من أرقامها في جيغل الشمس، فإذا أثبتنا على البيوت كلها فقد كمل جدول الصوم الذي أثبتناه ويسمونه خروانبقون ومبدؤه في أول تاريخ الإسكندر، ومن البيت المشترك لواحد من سطر الطول وثلاثة عشر من سطر العرض إذا كانت السنة الأولى ثلاثة عشر جيغل القمر وجعلت مبدأ جيغل الشمس، ولهذا نحتاج إلى زيادة اثني عشر على التاريخ، ثم إلقاء المبلغ تسعة عشر تسعة عشر لكننا قدمنا ذلك البيت وجدولوه في الكتبة، فوضعناه بإزاء الواحد من سطري عدد الطول والعرض معاً، ونقلنا جميع الجداول في العرض على موازاة ليستفني بذلك عن زيادة شيء على التاريخ، وهذا ما أردنا بيانه من أمر صومهم الكبير.

وكما أن الفصح يتردد في حدّ من شهري آذار ونيسان لا يحتاج منه كذلك الفطر بزيادة أسبوع على آخر ذلك الحد، لأنه لا يتقدم الفصح قط ويتأخر عنه أسبوعاً إذا اتفق الفصح يوم أحد، وأول الصوم يتردد على موازاة الفطر فحدّه من اليوم الثاني من شباط إلى اليوم الثامن من آذار، فمضى وجدناه خارجاً عنه نتبعنا موضع الخلل في العمل وأصلحناه بالإعادة عليه.

في صيام النصارى وأعيادهم (وذكاريهم)

كما أنا ذكرنا ذلك لليهود كذلك واجب أن نذكره لغيرهم فإنها مع ذلك علامات للأوقات المعطاة في السنين، وفرق النصارى المشهورة هم اليعاقبة والملكية والنسطورية، ولهم في السنة أيام معلومة من صيام وأعياد وذكارين، وهي على ثلاثة أصناف: أحدها أيام بعينها مفروضة في شهور السريانيين وأكثر ذلك للملكية، وتكثر جداً ويختلف في كل بقعة بحسب مشاهيرهم فيها. والصنف الثاني أيام بعينها مفروضة في الأسبوع متروكة في مدة أسبوع من شهور السريانيين وكثير ذلك للنسطورية. والصنف الثالث أيام بعينها مفروضة في الأسبوع متعلقة بالصوم الكبير موازية له، وهي كالصنف الثاني إلا أن ترددها من الشهور في مدة أكثر من أسبوع، وأظهر ذلك مشترك بين الفرق الثلاث، وما لا يكون مشتركاً فأكثره للنسطورية.

ونحن نريد أن نذكر منها الأشهر فالأشهر، ونبتدئ بالصنف الأول، فما نعلم أنه مشترك لهم نجعل حرف الشين علامته، وعلامة ما ينفرد به اليعاقبة حرف المين والميم للملكية والطاء للنسطورية بحسب ما سمعناه أو وجدناه ولم نسلمه.

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكراتهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران أصحاب الكهف السبعة بمدينة افسس	تشرين الأول	ك
م	ذكران إبراهيم الخليل عليه السلام		ط
ع	ذكران فلنيا الشهيد واندرلوس الشليح		ح
م	ذكران غريغوريوس النوسي		يب
ع	ذكران شمعوني وأولادها		يم
م	ذكران فوفا الشهيد		يه
م	ذكران بوليانوس صاحب الأحاجيب		يز
م	ذكران لوقا صاحب الإنجيل الثالث		يخ
ع	ذكران الآباء الثلاثة والثمانين عشر		ك
م	ذكران مارت مريم		كا
م	ذكران وضع رأس يحيى بن زكريا المعمدان في القبر		كو
م	ذكران ثاوذوسيوس الملك	تشرين الثاني	ي
م	ذكران فيلبس تلميذ المسيح عليه السلام		يب
م	ذكران وفاة قمر الذهب		يخ
م	ابتداء صوم الميلاد وهو أرمعون يوماً قبله		يو
ع	ذكران يعقوب المقطع إرباباً وذكران يوحنا البطول		ك
ع	ذكران الشهداء الفرس وملكربن		كه
م	ذكران اندرلوس الشليح واندرلوس الشهيد		ل
م	ذكران مرنوما الشليح	كانون الأول	ا
م	ذكران يعقوب أخى المسيح عليه السلام		ب
م	ذكران سابا الشليح		ج
م	ذكران يوحنا بطرق اورشليم		ز
م	ذكران دانيال النبي عليه السلام		كا
م	ذكران يوسف دفن جسد المسيح في قبره		كب
ش	يلدا وهو ليلة ميلاد المسيح عليه السلام		كه
م	ذكران داود النبي ويعقوب بطرق اورشليم		كو
م	ذكران الصبيان الذين قتلهم هيرودوس لطلب المسيح		كح

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكرتهم	شهورها	الماضي منها
م	عيد القلنتنس	كانون الأخر	ا
م	صوم الدنح		و
س	عيد الدنح وتعميد يحيى المسيح في نهر اردن		و
م	ذكران ناوذسيوس الشليح الكبير		يا
م	تمام عيد الدنح وذكران الأباء المقتولين بطور سيناء		يج
ع	ذكران بولس الشليح		يه
م	ذكران اسطاسيوس الفارسي الشهيد		كب
م	ذكران يهود الشليح أخى شمعون		كد
م	ذكران يوحنا قمر الذهب بطرك قسطنطينية		كز
ط	عيد الشمع وأول إدخال المسيح إلى الهيكل	شباط	ب
م	ذكران برليانس البلبكي الشهيد بدمشق		ج
ع	ذكران يوحنا أسقف قسطنطينية		و
م	ذكران بطرس مطران دمشق الذي قطع لسانه		ط
م	ذكران وجود رأس يحيى المعمدان		كد
م	ذكران الشهداء الأربعين	آذار	ط
م	ذكران الفذيين الذين أحرقتهم النصوص		كا
م	عيد السبارة وهو بشارة مريم بحمل عيسى عليه السلام		كه
م	عيد هيكل اسطفانوس	نيسان	ح
م	ذكران مرقس صاحب الإنجيل الثاني		كه
م	ذكران إرميا النبي عليه السلام	آيار	ا
م	ذكران أيوب الصديق المبلى عليه السلام		و
ع	ذكران يوحنا صاحب الإنجيل الرابع		و
م	عيد ظهور الصليب على السماء بيت المقدس		ز
م	ذكران يوحنا صاحب الإنجيل الرابع		ح
ع	ذكران ايشعيا النبي عليه السلام		ط
م	عيد الورد المستحدث		يو
م	ذكران زكريا النبي عليه السلام		يو

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وذكارتهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران سبي بيت المقدس	نيسان	ك
م	ذكران قسطنطين المظفر		كب
م	ذكران سمعون صاحب العجايب		كج
م	عيد النور وفريك السبل		كه
م	ذكران يوسطينيائوس الفيلسوف	خريوان	ا
ع	ذكران حزقيال النبي عليه السلام		ا
م	ذكران ثلاثة آلاف شهيد بيت المقدس		و
م	ذكران كتبة الأناجيل		يب
م	ذكران غريغوريوس صاحب المعجزات		يه
م	ذكران رؤساء الملائكة جبريل وميكائيل		كب
م	مولد يحيى بن زكريا المعمدان		كه
م	ذكران ثلاثه المسيح السبعين		ل
م	ذكران الحواريين الاثنا عشر	نحوز	ا
م	ذكران مرقوما		ج
ط	ذكران الشهداء الخمسة والأربعين		ي
م	ظهور المسيح لبولس		يب
م	ذكران مرجورجس الشهيد		يو
م	قربان المنب		ك
م	ذكران سمعون أول من أحدث الصومعة		كز
م	عيد كنيسة مريم		ل
م	أول صوم وفاة مريم وهو خمسة عشر يوم	نيسان	ا
م	ذكران الغنية السبعة الشهداء مع أمهم		ا
م	ذكران إيليش النبي عليه السلام		ج
م	ذكران إلياس النبي الحي عليه السلام		د
م	ذكران موسى النبي عليه السلام		هـ
س	عيد طور تابور وهو أول التجلي		و
س	عيد وفاة مريم البتول في جبل صهيون		يه

علامات الفرق	جدول أعياد النصارى وصيامهم وتذكارتهم	شهورها	الماضي منها
م	ذكران إيشعيا وحزقييل وزكريا الأثرياء	٦	يو
س	آخر عيد النجلي		يز
م	ذكران ثاوذوسيوس الشليح		ك
ع	ذكران الشهداء المصريين		ك
م	ذكر إبليشع والدته يحيى بن زكريا المعمدان		كز
م	ذكران مقتل يحيى المعمدان		كط
م	عيد إكليل السنة وتماها	١٢	ا
م	ذكران يوشع بن النون		ج
ع	ذكران بوليس البطرك		ر
م	ذكران مولد مريم البتول		ح
م	عيد كنيسة القيامة بيت المقدس		يج
ط	عيد وجود هيلاني أم قسطنطين الصليب		يج
م	عيد إظهار هيلاني الصليب للناس		يد
ع	عيد بنقلا الشهيد		ك
م	عيد كنيسة مارخورس بفسارية		كب
ع	ذكران مريوتيس قبر الذهب		كب
م	ذكران نقل بدن يوحنا الإنجيلي		كز

فأما الصنف الثاني من أيامهم فلما إذا أدخلنا في سطر العدد من هذا الجدول ما كنا أدخلناه من سطر الطول من جدول الصوم وجدنا بإزائه ما في تلك السنة من هذه الأيام، ولونه بحسب لون الشهر الموقع فوق جدول، ويومه من الأسبوع موضوع في أعلاه فوق الشهر، وهي كلها للنسبورية فلم نجد هذه الطريقة لغيرهم وهذا هو الجدول:

العدد			١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
-	ذكران ماسرجس	تشرين الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
-	ذكران اشموني	تشرين الأول	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣
-	وبرسم البغداديين		٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
-	ماغلثا	تشرين الأول تشرين الآخر	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧
-	السيار	تشرين الأول كانون الأول	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤
١	صوم مارت مريم	تشرين الأول كانون الأول	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١
-	عيد الهيكل	كانون الأول كانون الآخر	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨
٢	ذكران مارث مريم	كانون الأول كانون الآخر	٥٩	٦٠	٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥
٣	صوم العذاري ثلاثة أيام	كانون الآخر	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠	٧١	٧٢
٤	ذكران يوحنا الديلمي	كانون الآخر	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩
٥	ذكران بولس وبطرس	كانون الآخر	٨٠	٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦
٦	ذكران كثة الإنجيل	كانون الآخر	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣
٧	ذكران اسطفانوس	كانون الآخر شباط	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	١٠٠
٨	ذكران الآباء	شباط	١٠١	١٠٢	١٠٣	١٠٤	١٠٥	١٠٦	١٠٧
٩	ذكران ولد آدم	شباط اذكر	١٠٨	١٠٩	١١٠	١١١	١١٢	١١٣	١١٤

قَدَح			١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
-	ذكران ماسر جس	تشرين الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	ذكران اشموني	تشرين الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	ويوم البغداديين		١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	ماخلتا	تشرين الأول تشرين الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	السبار	تشرين الأول كانون الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	صوم مارث مريم	تشرين الأول كانون الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
-	عيد الهيكل	كانون الأول كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران مارث مريم	كانون الأول كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	صوم العذاري ثلاثة أيام	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران يوحنا الذي يسمي	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران بولس ويطرس	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران كبة الإنجيل	كانون الآخر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران اسطفانوس	كانون الآخر شباط	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران الآباء	شباط	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٠	ذكران ولد آدم	شباط آفطر	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩

تقديمه		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
-	ذكران ماسرجس	تشرين الأول	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
-	ذكران اشعوني	تشرين الأول	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
-	ويرسم اليفلاذيين		١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤
-	ماغلثا	تشرين الأول تشرين الأخير	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	١
-	المسبار	تشرين الأخير كانون الأول	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١٠	صوم مارت مريم	تشرين الأخير كانون الأول	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
-	عيد الهيكل	كانون الأول كانون الأخير	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
١١	ذكران مارث مريم	كانون الأول كانون الأخير	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	١	٢
١٢	صوم العذارى ثلاثة أيام	كانون الأخير	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١٣	ذكران يوحنا الدهلي	كانون الأخير	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
١٤	ذكران بولس ويطرس	كانون الأخير	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦
١٥	ذكران كتيبة الإنجيل	كانون الأخير	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	١	٢	٣
١٦	ذكران اسطفانوس	كانون الأخير شباط	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
١٧	ذكران الآباء	شباط	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
١٨	ذكران ولد آدم	شباط نذار	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧

٢٤	٢٣	٢٢	٢١
١	٢٠	١٩	١٨
٢	١٩	١٨	١٧
٣	١٨	١٧	١٦
٤	١٧	١٦	١٥
٥	١٦	١٥	١٤
٦	١٥	١٤	١٣
٧	١٤	١٣	١٢
٨	١٣	١٢	١١
٩	١٢	١١	١٠
١٠	١١	١٠	٩
١١	١٠	٩	٨
١٢	٩	٨	٧
١٣	٨	٧	٦
١٤	٧	٦	٥
١٥	٦	٥	٤
١٦	٥	٤	٣
١٧	٤	٣	٢
١٨	٣	٢	١
١٩	٢	١	٠
٢٠	١	٠	٠

وأما الصنف الثالث من أيامهم فإن صوم نينوى أبداً يتقدم الصوم الكبير باثنين وعشرين يوماً وهو يوم اثنين فعنى عرف أول الصوم الكبير من الجدول فقد عرف صوم نينوى، ومنه إلى كل يوم من هذا الصنف ما هو موضوع بحالته في الجدول، ومنه يومه من الأسبوع، فمهما كان هذا البعد أقل من اثنين وعشرين يوماً أخذ فضل ما بينهما فيكون تقدم ذلك اليوم الذي له ذلك البعد على أول الصوم الكبير، وإذا كان أكثر من اثنين وعشرين كان فضل ما بينهما هو تأخره من أول الصوم الكبير، ثم إذا صار أكثر من أحد وسبعين كان فضل ما بينهما هو تأخره عن الفطر.

رقم العيد	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	العيد من الأسبوع	رقم العيد	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	العيد من الأسبوع	رقم العيد
٧٨	الأحد الحديت بعد الفطر	س	٥	ب	صوم نينوى ثلاثة أيام	س
٧٩	ذكران مرقس رئيس الرهباتية	ع	٥	و	ذكران الموتى الذين اضطجعوا بسبب المسيح	ع
١١٠	عيد السلافا	س	١٢	و	ذكران الكهنة المستقيمي	ع
١١٧	ذكران برصوما	ع			المذهب الذين قاموا بسببه	
١٢٥	عيد البنطسطي	س	١٩	و	ذكران جميع الموتى المؤمنين	ع
١٢١	صوم السليحين خمسة وأربعون يوماً وفطره يوم الجمعة	ط	٢٢		الذين قاموا في القيامة	
١٢٥	جمعة الذهب	ط	٣٦			
١٢٩	صوم السليحين ثمانية وأربعون يوماً وفطره يوم الأحد	م	٤٦	ب	أول الصوم الكبير	س
				ا	ذكران براتا	ط
				د	الفارقة	ط
١٣٤	جمعة الذهب	م	٦٢	و	جمعة اليعازر	س
١٦٧	ذكران الشليحين	ط	٦٤			
١٦٨	ذكران عيد المسيح العبر	ع	٦٧	ا	السحائين الكبير	س
١٨٠	ذكران مر عيدا تلميذ مرمري	ط	٦٨	د	غسل أرجل الخواريين	س
١٨١	ذكران مرمري الشليح	ط	٦٩	٥	فصح المسيح	س
٢١٩	صوم إيليا ثمانية وأربعون يوماً وفطره يوم الأحد	ط	٧٥	و	جمعة الصلوات	س

علامات الفصح	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	الأسبوع	من أول صوم تينوى	علامات الفصح	الأعياد والصيام والأيام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	الأسبوع	من أول صوم تينوى
من س س	سبت القيامة عيد فطر صوم الكبير عيد الشهداء وهو سمانين الصغير	ز ا و	٧١ ٧٢	ط	صوم مرموسى ثمانية والربحون يوماً وفطره يوم الأحد		٢٦٨

وإنما سبنا الصنف الثالث من صوم تينوى لأنه يتردد مع الصوم الكبير ويتقدمه بثلاثة أسابيع أبداً، ولم يمكن وضعه بعد الصوم لأن ما بين الصومين ليس مقداراً ثابتاً على حال، وإذا كان متعلقاً بالصوم الآتى زال اتصاله بالصوم الحال فلهذا جعلنا المبدأ من أول الأيام المتعلقة بالصوم، وأما أسباب هذه الأيام فلأنها كثيرة وربما لم نتحقق أخبار بعضها تقدم فضلاً بكفى بمعرفته كثير منها.

ثم نعود حينئذ إلى الإشارة نحو ما نعرفه منها ونقول إن الأب عندهم غاية التعليم كما أن الابن غاية الاختصاص والتكريم، وليسوا يذهبون فيه إلى معنى الإيلاد الحيوانى وربما أشاروا إلى التوالد الكائن على وجه الإنفاضة والاقتناس، وحال الألفاظ في اللغات المتباينة أدت إلى تباين العقائد وتنافر أهلها ومر في لغتهم السيد ومارت السيدة وهم في أمر دينهم ورسوم عيادتهم وبيعهم على تسع مراتب، ثلاث منها أدون قلماً يذكر أهلها وأولاهما تسلاً، والثانية قاروناً، والثالثة هيوقديافتي، ثم الباقية معروفة منها الرابعة مشمشاً، وهو الشمس، والخامسة مشيشا وهو القس، والسادسة يشقويا الأسقف، والسابعة مطر انوليطا وهو المطران، والثامنة تاثوليفنا وهو الجاثليق، والتاسعة باطريارخا وهو البطرك، وهم أربعة لا يعدوها حدودهم، والمدن التي يكونون فيها تسمى كراسي، وهي بيت المقدس والإسكندرية وأنطاكية وقسطنطينية وليس هو البطريق الذي هو رئيس جيش وقائدهم، والفرق بين الاسمين أن هذا يكتب بالالف وذاك بالكاف ويكون الجاثليق من يده، فلما لم تكن النسطورية بطرك كان جاثليقهم منصوباً

ببغداد من جهة الخلفاء والأمراء، ومن ضمنهم بذكران فإنما هو لحال
تصبره عن سائرهم من قبل باستشهاد أو فضل في علم أو اجتهاد حتى
بذكرونه في ذلك اليوم في البيعة، ويسمون باسمه كل مولود يولد فيه أو
بعده إلى الذكران الآخر، والعيد رتبة أجل من الذكران.

وإذا تقرر ذلك قلنا إن صوم نينوى هو سبب مكث يونان وهو يونس في بطن
الحوت وذلك عندهم ثلاثة أيام، ونينوى هذه ليست التي بالموصل ولكنها بأرض
الشام، والفراروقة هي منتصف الصوم المفرق بين نصفيه، ولما أقبل المسيح إلى
بيت المقدس أحيا المار والميت في الجمعة فوسمت ثم دخله راكب الحمار
والناس حوله يسبحون فسمي ذلك اليوم سعين وهو التسبيح، ويوم الأربعاء غسل
أرجل تلاميذه وخدمهم معزفاً إليهم كيفية التواضع في الرئاسة، وكذلك بفعل فيه
كبارهم، وافتتح يوم الخميس في صفره بخبز وخمر وهو مخفي من اليهود حتى
سعى به إليهم يهوداً سحرىو كاثرسوة فأخذوه بزعم النصارى ليلة الجمعة وعذبوه
فيها ثم صلبوه يوم الجمعة على ثلاث ساعات، وقضى نحيبه على تسع ساعات
فدفنه يوسف الرامثاني في قبر كان أعده لنفسه ونشر عن الموتى ليلة السبت بحلوه
بطن الأرض فعاثوا ودخلوا بيت المقدس، ثم انبعث صبيحة الأحد ومكث وظهر
لتلاميذه إلى يوم الشلافا الذي تنسلق فيه إلى السماء وهم يرونه ورعدهم إرسال
الفارقليط وهو روح القدس إليهم، وزعموا أنه نزل عليهم يوم البنطيقسطي فظهر
فيهم التأييد واختلفت لغاتهم فمز كل واحد إلى موضع لغته يدعو فيه، وهم عندهم
رسل ولذلك سموهم شلبيحا، وكانت التلامذة مرت على مقعد يوم الجمعة
فاستباحهم فأجابوه بأن ليس معنا فضة ولا ذهب ولكن إن شئت فقم باسم الله
سالماً، فقام وحمل سريره وسميت جمعة الذهب، فهذا ما يخفى في الصنف
الثالث.

وأما الصنف الثاني فلأن أيام الثالث محفوظة في الأسابيع مترددة لشريعة
أخرى هي تردد الفصح، فإنهم قصدوا في هذا أن تكون محفوظة في الأسبوع فقط
إذ ليس معها الشريعة الأخرى لكنها عقدت من السنة بموضع مفروض لا يتبدل
والأخرى عن أوقاتها بالتقدم والتأخر خروجاً غير مضبوط، ولأن الكنية يتوافى
مع الأسبوع في ثمان وعشرين سنة عملنا لها الجدول في هذه العلة فإنها تعود
بعدها إلى نظامها الأول، وأما الصنف الأول فإنه معلوم لأن أيامه ثابتة في شهور
السريانيين.

وأصحاب الكهف عندهم سبعة، ومكثهم وقوداً ثلاثمائة واثنين وسبعين سنة،

وما ذكروه من التواريخ لا يطابق هذه المدة والإنجيل تفسيره البشارة معرب من انكليون ويتضمن أخبار المسيح من ولادته إلى انقراضه، وقد كتبه أربعة نفر منهم متبايني الأمكنة اللغة، فهم متى كتب بفلسطين بالعبرانية، ومرقس بالروم بالرومية، ولوقا بالإسكندرية باليونانية، ويوحنا بأفسس باليونانية، ثم جمعت الأربعة الأناجيل وإن اختلفت لفظاً واتفقت معنى في دفتين وسمي مجموعتهما الإنجيل.

وأما الثلاثمائة والثمانمائة عشر ألبانهم أساقفة للمجتمع الأول بمدينة نيقية على عهد قسطنطين المظفر لتصحيح الأمانة في أمر الأب والابن، والبحث عن أمر الفصح والمجامع سمي سهود وسات واجتماعهم فيها يكون لفضل أمر عظيم ديني مشتهر، وأما الميلاد ففي سنته من اختلاف ما يزول معه اليقين وكذلك في اليوم لأنه قبل إن الولادة كانت في السادس من كانون الآخر إلا أن الدُّح وتفسيره الطلوع أي من نهر الأردن واتصال روح القدس بالمسيح لما كان فيه نقل الميلاد عن يومه فصلاً بينهما، وأما ظهور الصليب فإنه ظهر على السماء كأنه من أحداث النجوى فقبل لقسطنطين إن علمت به وأنتك ظفرت، ففعل وكان ذلك سبب تنصره ومن حينئذ جرى رسمهم به في الجيوش.

وأما عيد النور فإن والدة يحيى بن زكريا اتحفت مريم فيه بوردها فهم يعيدونه باسمه، وأما عيد السنابل فإنهم يصلبون على باكورة الحنطة ويدعون لها بالبركة، وكذلك العنب - وأما عيد طرطبور فإن المسيح تجلى فيه للثلاثمائة بهذا الجبل من بين الغمام وأظهر معه موسى النبي وإلياه النبي، وأما عيد الصليب فإن هيلاني والدة قسطنطين المظفر قصدت بيت المقدس على تنصرها طلبت خشبة الصليب حتى وجدتھا مع خشبتي اللصين المصلوبين زعموا مع المسيح ولم يتميز لها إلا بأن وضعتها على ميت فحي على ما ذكروا، ثم عيدت النسطورية يوم وجودها إياه والملكة يوم أظهرته للناس، وهذه الإشارات تكفي في أمر هذه الأيام إن شاء الله تعالى.

في الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب

إن الأيام التي نضطر إلى تحقيقها في الإسلام شرعاً هي أول شهري رمضان وشوال للصوم والفطر، وأول ذي الحجة للحج والنحر وهي متعلقة بالهلال رؤية دون الحساب، وسائر الأيام ليست فرضاً فإن يوم عاشوراء وإن فرض صومه في أول سنة الهجرة فقد نسخ شهر رمضان، وسائر الأيام المشهورة مستغنية عن التفسير، ولذلك اقتصر على حكايتها وحصرها في جدول فقط.

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الحاكي منها
حرّة الحول ومفتح السنة تاسوعاء على وزان عاشوراء عاشوراء منقول من عاشور في أول شهور اليهود مقتل الحسين بن علي بن أبي طالب عليهما السلام بكر بلا صرف القبلة إلى بيت المقدس في أول الإسلام ثمانية عشر شهراً قدوم الحبشة أصحاب الفيل مكة لتخريب الكعبة	١ ط ي ي يو يز	١ ط ي ي يو يز
مقتل زيد بن علي بن الحسين بن علي ونصليبه الكوفة عليهم السلام إدخال رأس الحسين بن علي عليهما السلام بدمشق ابتلاء المرض الذي قبض فيه رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم وذ رأس الحسين عليه السلام إلى مصرعه	١ يو ك كد	١ يو ك كد

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الماضي منها
خروج النبي صلى الله عليه وآله وسلم واستخفاؤه في الغار مع أبي بكر الصديق رضي الله عنه وفاة النبي صلى الله عليه وآله وسلم ضحوة الاثنين قدوم النبي صلى الله عليه وآله وسلم المدينة بالهجرة ولادة النبي صلى الله عليه وآله وسلم يوم الاثنين عام الفيل	ربيع الأول	كد ح ب ج
احتراق الكعبة أيام محاصرة الحجاج عبد الله بن الزبير	ربيع الآخر	ح
مولد علي بن أبي طالب عليه رضوان الله حرب الجمل بالبصرة مع عائشة وطلحة والزبير	جسدي الأول	هـ ج
وفاة البتول فاطمة بنت الرسول عليهما السلام وفاة أبي بكر الصديق عليه رضوان الله ولادة فاطمة بنت خديجة بنت خويلد	جسدي الآخر	ح ب د
التقاء علي بن أبي طالب ومعاوية بن أبي سفيان رضي الله عنهما بصفين مبعث النبي عليه السلام إلى كافة الناس ليلة المعراج والإسراء إلى بيت المقدس	رجب	د كو كز
ولادة الحسين بن علي بن أبي طالب عليهما السلام ليلة البراءة المعظمة ويسمى أيضاً ليلة الفصك صرف القبلة عن بيت المقدس إلى الكعبة لصلاة العصر	شعبان	ج هـ يو
ضرب عبد الرحمن بن ملجم لعة الله عليه علي بن أبي طالب عليه السلام وقت صلاة الفجر فدمغه رقعة بدر والنصر الأول المنزل	شهر رمضان	يو يز

الأيام المعظمة في الإسلام من شهور العرب	شهورها	الماضي منها
<p>فتح مكة عنوة</p> <p>وفاة علي بن أبي طالب عليه السلام من الضربة</p> <p>وفاة علي بن موسى الرضا وبعده عاد المأمون من الخضرية إلى السواد</p> <p>ظهور أبي مسلم صاحب الدولة العباسية بمرو</p> <p>خروج البرقي بالزنج وإظهاره الفساد في الأرض ليلة القدر من</p> <p>الأفراد الأخيرة على أغلب النظم</p>	شهر رمضان	يط كا يا كه كو
<p>يوم الرحمة والفطر ولا يحل صومه</p> <p>مبايعة النبي عليه السلام مع نصارى نجران</p> <p>غزوة أحد ومقتل حمزة عليه السلام سيد الشهداء</p> <p>وفاة أبي طالب بن عبد المطلب</p>	شوال	ا د ز بط
رفع إبراهيم عليه السلام القواعد من البيت	ذو القعدة	هـ
<p>نزوح فاطمة الزهراء من علي بن أبي طالب عليهما السلام</p> <p>الثروة من سقي الحجيج</p> <p>يوم عرفة والوقوف بعرفات</p> <p>يوم النحر والأضاحي بمعنى وهو عيد لا يحل صومه ولا صوم الذي</p> <p>يتلو</p> <p>يوم الفرج</p> <p>يوم النفر</p> <p>مقتل عثمان بن عفان رضوان الله عليه بعد اشتداد الحصار عليه</p> <p>يوم غدیر خم للبيعة وهو اسم مرحلة حرم فيها النبي</p> <p>مقتل عمر بن الخطاب رضي الله عنه</p> <p>وقعة الحرة بالمدينة وعظم الحدث بها على المهاجرين والأنصار</p>	ذو الحجة	ا ح ط ي يا يب يز يج كه كز

في أعياد الفرس وأيامهم المشهورة في مجوسيتهم

المجوس وإن رتبهم الزمان فيما بين اليهود والنصارى فإن الشرع أخرهم لانتسابهم إلى من لم يعد خبرهم من جملة الأنبياء، ولم يجرؤا مجرى أهل الكتاب إلا لما ورد في ذلك من الآثار، وقد جمعت ما عرفت من أعياد مجوس فارس وخراسان وأيامهم المشهورة في جدول ليسهل استعمالها والإحاطة بها، وهو هذا:

أعياد الفرس في مجوسيتهم وأيامهم المعظمة	اسم يومه من الشهر	الشهر الذي يتفق فيه	ما مضى من الشهر إليه
نوروز الملك النوروز الكبير ويقال نوروز الخاصة ابتداء الزمزمة فرورد يكان	اورمزد خرداد سروش فروردين	فروردين ماه	ا و ب يط
أردبهشت كان أول الكهنبار الثالث آخر الكهنبار الثالث	لودبهشت اشناد انيران	أردبهشت ماه	ج كو ل
خرداد كان أول الكهنبار الرابع آخر الكهنبار الرابع	خرداد اشناد انيران	خرداد ماه	و كو ل
التيركان وهو عيد الاغتسال	تير	تير ماه	ييج
مرداد كان	مرداد	مرداد ماه	ز

أعياد الفرس في مجوسيتهم وأيامهم المعظمة	اسم يومه من الشهر	الشهر الذي يتفق فيه	ما مضى من الشهر إليه
شهر يور كان ويسمى آذر جشن أول الكهنبار الخامس آخر الكهنبار الخامس	شهر يور مهر بهرام	شهر يور ماه	د يو ك
المهرجان دام روز وهو المهرجان الكبير	مهر رام	مهر ماه	يو ك
آبان كان أول الفرورد بيان	آبان استاد	آبان ماه	ي كو
أول الكهنبار السادس آخر الفرورد بيان وآخر الكهنبار السادس	اهنود وهشت	اهنود ماه	ا ه
بهار جشن وهو ركوب الكوسج آذر جشن	اورمزد آذر	آذر ماه	ا ط
عيد خزه روز وسمي نوخروز عيد دي الأول أول الكهنبار الأول سيرسوا عيد دي الثاني وآخر الكهنبار الأول بتيكان ليلة كاركيل عيد دي الثالث	اورمزد دينادر خور كوش دينهر دينهر مهر ديندين	دي ماه	ا ح پا پد په په يز كج
بهمنجته برسدق ليلة السدق آب ريز كان بأصفهان	بهمن اسفندار مذ آبان اتيران	بهمن ماه	ب • ي ل
كتبة وفاق العقارب أول الكهنبار الثاني آخر الكهنبار الثاني	اسفندار مذ خور دينهر	اسفندار مذ ماه	• پا په

ومن أجل أن هذه الفرقة مخالفة للمكتب المنزلة وإن كان بعضها محرّفاً، وأخبارها الحاصلة بالنقل مائلة إلى الامتناع عند من وقف من الكلّ مبرأ عن التعصب، فإننا نستثقل إيراد ما يبتوأ عنه الأسماح لولا التكفل بإيراد ما عليه كل طائفة على وجه الحكاية والاشتغال بالانتقاد والتصريح شبه كموود لا يكاد يرتقيها فيظهر إلا من أهانه الله تعالى بتوفيق وأيده بتسديد، ولهذا نقول في النوروز إن اسمه ينسب عن معناه أعني اليوم الجديد لأنه مفتتح السنة وغرة الحول وموضوعه في الأصل أطول يوم في السنة، وإنما خصّ بذلك لأن الرقوف عليه من اخلال الأوتاد على الحيطان ومن صمّر المضيء الداخل من الثوب إلى البيوت يسهل على من أراد من غير ارتياض بعلم الهيئة، وفيه افتتاح الخراج بسبب إدراك الفلّات.

وزعمت الفرس أن جمشيد ركب فيه العجلة ونهض إلى ناحية الجنوب لقتال الشياطين وكانهم بعنوان السودان والزنج، وذكروا في النوروز الكبير أن فيه رجع جهم مظفر قد وقع شعاع الشمس على سريريه فأضاء بكثرة ذهبه وجواهره ولمع فلغّب حينئذٍ بشيد وهو الشعاع، وقد جرى الرسم فيه برش الماء لأن اسمه اسم الملك الموكّل بالماء وفيه عادت الأمطار والخصب يعود جهم وتقديره الأشياء، وبعد أن لم تكن مقدرة، وفي روز سروش وهو اسم ملك شديد على الشياطين يترك به في كل شهر، فإن أسماء أيام الشهر عندهم أسامي ملائكة، والزمزمة هي مهمة وإنما بغنة لا بكلام مفهوم، ووضعنا لثلاثاً ينقطع الصلاة وهي عندهم شكر الله تعالى عند كل نعمة له جديدة تعين، ولهذا لا يتكلمون على الأكل لأنهم حينئذٍ في شكر على أجل موهبة.

واليوم التاسع عشر من فروردين ماء عيد بسبب موافقته في الاسم اسم شهره وهذه عاداتهم في كل شهر أن يحتفلوا اليوم الذي يسمى باسم ذلك الشهر وعظموه، ولهذا صار اليوم الثالث من اردبهشت ماء عيداً، وهو اسم الملك الموكّل بالنار، وجرى مثله في سائر الشهور.

وأما الكهنياوات فإنها ستة كل واحدة خمسة أيام قد جعلها زرادشت الأذربيجاني متبنيهم بإزاء الستة الأيام التي فيها خلق الله تعالى العالم على ما هو مفصل في مفتاح التوراة.

وأما المجوس فعندهم أن الله تعالى خلق السماء في الكهنبار الأول والماء في الثاني والأرض في الثالث والنبات في الرابع والبهائم في الخامس والناس في السادس، وأسمايها باللسان الذي اقتضته الكتابة المسمى ايستا.

وعلى مثل ما وصفنا صار اليوم السادس من خرداد ماء عيداً لاتفاق الاسمين، وكذلك الثالث عشر من تير ماه، واتفق فيه أيضاً رمية أرض سهمه في الصلح بين متو شهر وبين افراسياب على أن يكون لمتو شهر ما بلغه للسهم، وقد زعموا أنه رمي من جبل بالرويان فوقعت النشابة على أصل جزيرة قرعانة وطخارستان.

وعينوا أيضاً اليوم الذي يتلوه زاعمين أن خبر النشابة ورد فيه، وفي التبركان تفتسل الفرس وتكنس المطابخ والكواتين، أما كسرهما فيسبب تخلص الناس من حصار افراسياب، ومضي كل واحد إلى عمله ولحملة يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجة إذ كانوا غير قادرين على طحن الحنطة.

وأما الاغتسال فقالوا إن كبخسرو في منصرفه من حرب فراسياب نزل على عين ماء منفرداً عن عسكره فأغمي عليه للتعب، ووصل إليه وبجن بن كوزد فرش الماء عليه حتى أفاق، وجرى اسم الاغتسال من وقتئذ تبركاً، وإنما سمي شهريور كان أدرجشن لأنه في آخر أيام الفرس إذا تغير الهواء بالبرد واحتياج الناس إلى الوفود في الدور، وفي شهريور ماء النصف منه وهو روزمهر يوم طخاريز ليس للفرس لكنه أشهر في زماننا، وصير أول الخريف وهو المسمى خزان الأول وبعده بخمسة عشر يوماً خزان الثاني، وربما وصفا بالخاصة ثم بالعامه.

وأما المهرجان ففيه زعموا ظفر افرهيدون بتيوراسب المعروف بالضحاك وأسره وحبسه في جبل دباوند، وقد قيل إن ذلك كان في رام راوز وأسر زادشت بتعظيم كليهما، فإن النسبة بينهما كما بين النوروزين وفي آبان كان أجرى زوين نهاسب المياه فيما حفر من الأنهار التي طنها فراسياب وبلغ فيه الخبر أيضاً إلى الكشورات التي هي كالأقاليم بزوال ملك بيوراسب، فملك كل إنسان داره وأهله بعد أن كان غير مالك أيامها تسلط المردة النازلين عليهم.

وأما الفرورديجان فإنها أيام خمسة يضحون فيها مأكلاً ومشارب لأرواح موتاهم، لأن هذه الأيام موسومة بتربية الروح وهي الأخيرة من آبان ماه، لكن المسترقة لما نقلت في الكنيسة الثامنة بعد زادشت إلى آخر آبان ماه فتراخت المدة على ذلك حتى عذت منه، واختلف في الفرورديجان أيها الخمسة الأخيرة من آبان ماه أم هي الخمسة المسترقة، وكان يهتهم ذلك في دينهم فاحتاطوا بأن أخذوا فيها بكلبيتهما، وجعلوا الفرورديجان عشرة أيام.

وأما بهارجشن فلأنه مبدأ الربيع في الأيام الأكاسرة وكان يركب فيه رجل كوسج يتروح بمروحة شيراً بإديار القرد ويلقيال الحز، ويستعمل الآن أيضاً بفارس للضحكة فإن المروحة سمة والملااة تزعته وموته.

وفي هذا اليوم زعموا ظهر خراسانخروء وهي تغالب طياره كانت على عهد الكيانيين أماره لمعادتهم وبطلت باتقراضهم، وفي آذرجشن بزار بيوت النيران وتقرّب لها القرايين والصدقات، وأما خرّء روز فلان دي ماه عندهم شهر الله المعظم صار اليوم المفتتح باسمه ميموناً مباركاً ويسمى نودروز، لأن هذا هو عدد ما بينه وبين النوروز، والأيام الثلاثة التي اسم كل واحد منها دي هي محظمة لاتفاقها مع اسم الشهر، وأما سيرسوا فهم يتناولون فيه كل طعام يشرم لدفع مضارّ الشياطين وقد زعموا أنها كانت غلبت فيه لقتل جثم، وأما بشيكان فإنهم كانوا يعملون فيه تماثيل إنس من طين وعجين وينصبونها على مداخل الأبواب، وترك ذلك الآن لما فيه من السمة المنهي عنها والنشبيه بعبادة الأوثان.

وأما ليلة كاوكيل وهي التي بعد اليوم الخامس عشر، فإنهم يزمنون فيها ثوراً ويعيدون عليه وزعموا في سببها أنه ركوب افريدون الثور بعد فطامه، وأنه اتفق فيه إطلاق بقراثفيان والد افريدون التي كان بيوراسب منعه عنها وضيق عليها فعيد الناس ذلك ليحفظ نفيان عليهم وحسن تفقده لذوي الخلّة منهم، وفي بهمنجه يطبخون قدوراً بجمع كل نبات وكل حب ويزر ولحم كل حيوان يؤكل، ويشربون بهمن الأبيض باللبن الشديد الأبيض يزعمون أنه يعين على الحفظ ويدفع عين السوء، ويرسّدق تفسيره فوق السّدق لأنه قبله بخمسة أيام، وقبل نوسده أي السّدق الجديد، فأما السّدق فقد قيل إنه يمر فيه في العالم مائة نفس من نسل ميشي وميشافه وهما الإنسانان الأولان، فلذلك سمي بهذا الاسم، وقيل إن بينه وبين النوروز مائة إذا عد النهار على حدة والليل على حدة، فيسمى كما سمي نودروز ولم يذكر مع السّدق يوم لأجل ذلك.

وأما سبب رفع النيران في الليلة التي تتلو اليوم العاشر فقد ذكروا أن أرمابيل وزير بيوراسب كان خيراً يستبقي من الناس الذين كان صاحبه يأمره بقتلهم من أمكنة استبقاه ويخفيهم في حدود ديباوند وحين ظهر افريدون به تقرب إليه بذلك من فعله فلم يصدقه دون أن وجهه مع ثقافته لبشاهدوا المستبقيين ووالوهم ليلة هذا اليوم فتقدم أرمابيل إليهم بأن يرفع كل واحد منهم ناراً على ظهر داره واستار الجوّ من كثرة النيران فولاء حيثنّ ديباوند ولقبه بمصمغان.

وأما آب ريزكان فإن الناس يصب فيه بعضهم الماء على بعض وسببه احتباس القطر عن إيران شهر سبع سنين في أيام فيروز جدّ اتوشروان، وأنه ذهب إلى بيت النار المعروفة ياثرخورا وتقرّب فيه بتواضع وإخلاص فجاءهم الغوث بالغيث وكل

من الناس عيد اليوم الذي وصل المطر فيه إليه ، وبقي بأصبعان الرسم في هذا اليوم إذ كان فيه وصول المطر إليهم .

وأما اليوم الخامس من اسفند من ماء فاسمه اسم الملك الموكل بالأرض وبالنساء العفيفات ، وقد كان فيما مضى عيد للنساء خاصة ، ويسمى مردكيان أي باقتراحاتهن ، وعرف الآن بكتابة الرقاع لأن العاقبة يكتب فيه رقيات يلزقونها على حيطان البيت دفعا لمضرة الهوام والعقارب خاصة ، فهذه علل ما ذكرته من أيام الفرس على ما حصل لي من جهة المعارفين بها ، وفوق كل ذي علم عليم .

فيما لغيرهم من أمثاله وإن لم يتحقق تحقيق أشكاله

الصائبون في كتاب الله تعالى مقترنو الذكر بالطوائف الذين قدمنا ذكرهم، فأما الكائنون بسواد العراق حوالى قرى واسط فما حصلت من أسبابهم على شيء البتة، وأما المتلقبون بلقبهم من بقايا اليونانيين الكائنين بحران فهم من الصيانة لشرائعهم، بحيث لا يكاد مخالفتهم يفتنون عليها. والذي تقرر من أمرهم من جهة الحاكمين عنهم أنهم يستعملون الأهلة ويسمونهم بأسماء شهور السريانيين، فإن وقع في شهر منها هلالان سمو الأول به والآخر بالذي يخلوه وإنهم يستدلون بالسنة بهلال تشرين الأول ويكسونها بهلال آذار كاليهود.

وحكي أن لهم من الصيام ثلاثة أنواع أوسط مبدئه اليوم الحادي والعشرين من هلال كانون الأول وفطره يوم الاجتماع لاتسلاخه، وأصغر مبدئه لتسعة تمضي من هلال شباط وفطره تسعة عشر تمضي من هذا الهلال؛ وأكبر مبدئه من الثامن من هلال آذار الملاصق لهلال نيسان، وفطره اليوم الثامن من هلال نيسان واعتباره أن تكون الشمس في أوله في برج الحوت وفي آخره بعد أحد وثلاثين يوماً في الحمل، والقمر في السرطان في قريبها من برج السرطان.

وقد كان يمكن أن يستخرج دور الكبيسة لهم وأوائل الشهور بالتقريب إذ كنت أعلم وقت نزول الشمس عندهم برج الحمل حتى ترجع الكبيسة من عنده فلا يتقدمه فطر صومهم الأكبر، ولست أقف على أصولهم قبل زمان بطليموس، وخاصة عندما وقع إلي من جائب الهند من كتاب ملس اليوناني الملقب بسدهاند الدال حساباته على بعد العهد عنا، وما سمعته من سدهاند الروم أنه عندهم وإن لم يحصل لي بعد.

وأيضاً فإن الحكاية عن هؤلاء الصلبة تشهد على أنهم لا يفرضون للشهور مدة أيام لا تختلف لأنه قيل في صومهم الأوسط إنه ربما كان ثمانية أيام وربما كان تسعة، وفي صومهم الأوسط الأكبر أنه ربما كان ثلاثين يوماً وربما كان تسعة

وعشرين لأن الاجتماع قد نداخل فيهما، وقد حكى عنهم أن الشهر معدود من اليوم الذي يتلو يوم الاجتماع وأنه إذا كان قبل طلوع الشمس ولو بأدنى مدة فإن أول الشهر من عند طلوعها لأن النهار عندهم متقدم الليلة، وإذا كان بعد طلوعها كان أول الشهر من طلوع الشمس كالغد، ومع ذلك فلم يعلم طرفهم في حساب الاجتماع أيضاً بأنهم يعتقدون اليوم السابع عشر من كل شهر لكون الطوفان فيه، وهذا موافق للثورة فإنها تنطق بأن ظهور ماء الطوفان في سبعة عشر مضت من الشهر الثاني من سنة ستعانة لعمر نوح ودام ذلك مائة وخمسون يوماً، ثم استقرّ الفلك في السابع عشر من الشهر السابع على جبال قردوي ونصب الماء إلى الشهر العاشر، وفي اليوم الثالث من الشهر الثاني سنة إحدى وستمئة لنوح جفت الأرض، وهؤلاء وإن لم يتصلوا بالثورة فإن الحدث هُري بعثهم بالجوار.

ولمجيوس ما وراء النهر من السعد وخولزم أيام في شهورهم وأعياد وأسواق، وكذلك للزمانوية وللترك والصين، لكنها لما لم يتحقق بحيث يمكن إيرادها عرضت عنها، وأما للهند غير معتاد ولا مطرد على الإيجاز دون البسيط، وفي شهور السريانيين أيام مشهورة مستغنية غير متصلة بمله أو بمله، وقد أودعتها في هذا الجدول المتصل بآخر هذا الشرح.

الأيام المشهورة في شهور السريانيين	شهورها	الماضي منها
أول أوقات المطر عيد لقط الزيتون	تشرين الآخر	ز كج
قيام سوق بالأردن	كانون الأول	و
الجمرة الأولى وهي انبساط الدغاء على وجه الأرض الجمرة الثانية مجري الماء في العود من عروقه إلى غصونه الجمرة الثالثة أول أيام المعجوز وهي سبعة بهتاج فيها الهواء لأنها في عجيرة الشتاء وآخره	شباط	ز بد به كا كو
ظهور الخطاطيف والحداء	آذار	ح

قيام سوق بدير أيوب قيام سوق بفسطين وابتداء مدود الفرات الأيام المشهورة في شهور السريانيين	تيان شهورها	كج كد الماضي منها
قيام سوق لكج بمصر على ما ذكر نياذوق في كتابه ابتداء مدود نهر النيل بمصر بدرء السعائم	حزيران	ز بر كد
جمرة الصيف وحمارته وقيام سوق مصري أول أيام الباحور وهي سبعة يستدل منها أصحاب التجارات على أحوال شهور الخريف والشتاء	تموز	ج بح

وأمر الأنواء وطلوع المنازل وإن كان موافقاً لهذا الموضع فقد أخرته إلى
الباب الألق به فيما بعد .

أتممت المقالة الثانية هنا بإذن الله وعونه .

٧٤٦، ج ٦٧، ٥٦١، ب ٤٧، ل ٥٢، الف

المقالة الثالثة

من القانون المسعودي

إن هذه الصناعة إذا أُريد إخراجها إلى الفعل بمزاولة الحساب فيها فالأعداد مفتقرة إلى معرفة أوتار قنبي اللواتر، فلذلك سمي أهلها كتبها الملحية زيجات من الزيق الذي هو بالفارسية زه أعني الوتر، وسموا أنصاف الأوتار جيوباً وإن كان اسم الوتر بالهندية جيياً ونصفه جيارد، ولكن الهند إذا لم يستعملوا غير أنصاف الأوتار أوقعوا اسم الكل على النصف تخفيفاً في اللفظ، ومن الأوتار ما هو كالأصول عليها مباني بواقبها ويقوم مقام الكسور التي تخرجها من الاثنين إلى المشرة، فلذلك سمو تلك الأوتار أنهات كما سمو هذه الكسور رؤوساً، ونحن نبتدي بها.

في أنهار الأوتار واستخراجها

لا بد لنا في هذا الموضع من فرض قطر الدائرة معلوماً بعدد ليخرج ما نريده من الأوتار بحسبه، ونستخرج في ذكر كميته فيما بعد، إذا احتسبنا به معلوماً لم يخف أنه سمي الاثنين أعني للنصف من الكسور، وأنه وتر نصف الدائرة، ويتلوه ما وراء الاثنين.

معرفة وتر الثالث

فإذا أردنا وتر ثلث الدور ضربنا القطر في نصف مجموعه إلى نصفه وأخذنا جذر المبلغ، وسواء فعلنا ذلك أو ضربنا القطر في ثلاثة أرباعه وأخذنا جذر المبلغ، فإن هذا الجذر يكون في كليهما وتر الثالث.

معرفة وتر الربع

وإذا أردنا وتر الربع أخذنا جذر نصف مضروب القطر في مثله فيكون وتر الربع.

معرفة وتر الخمس

وإذا أردنا وتر الخمس ضربنا القطر في مثله ثم في خمسة أبدأ، وقسمنا المجموع على ستة عشر، وأخذنا جذر الخارج من القسمة وألقينا منه ربع القطر فيبقى المحفوظ، ثم نضرب كل واحد من هذا المحفوظ ونصف القطر في مثله ونأخذ جذر مجموع المبلغين فيكون وتر الخمس.

معرفة وتر السادس

وأما وتر السادس فهو مساو لنصف القطر، وهو قطعة البركار التي بها أديرت الدائرة.

معرفة وتر السبع

هذا مما لم يوجد إلى الآن من زماننا طريق إلى استخراجها وهو مستغنى عنه في صناعة التنجيم بحسب الأعداد المستعملة فيها للدور وأجزاء الأجزاء.

معرفة وتر الثمن

إذا أردنا وتر الثمن ضربنا نصف القطر في فضل ما بينه وبين ضعف وتر الربع، وألفينا المجموع من مضروب نصف القطر في مثله وأخذنا جذر الباقي فيكون وتر الثمن.

معرفة وتر التسع

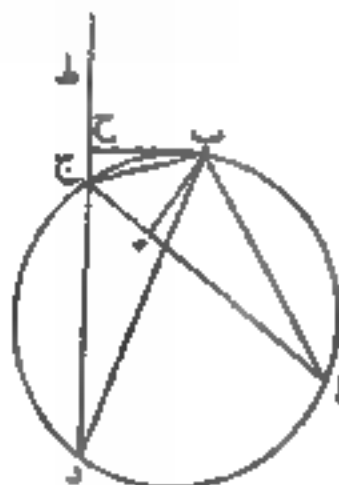
حال وتر التسع كحال وتر السبع في خفاء الطريق إلى معرفته، فأما في الاستغناء عنه فلا لأن الحاجة إليه أمر ما تكون، وسيأتي للتأني له بالحيل ذكر فيما بعد.

معرفة وتر العشر

أما وتر العشر فهو المحفوظ في حمل وتر الخمس، فهذه طريق استخراج أقطار الأوتار، والبرهان عليها نقدم أمامها.

مقدمة لأرشميلس مبرهنة بغير برهانه

فليكن قوس: $ا ج د$ ، ممطاة وقد انحنى تحتها خط: $ا ج د$ ، المستقيم ونزل من: $ب$ ، منتصف القوس عمود: $ب د$ ، على أعظم قسمي الخط المنحني. فأقول إنه قسمه بنصفين على: $د$ ، أعني أن: $ا د$ ، مساو لمجموع: $د ج$ ، $د$ ، برهانه: أنا نزل عمود: $ب د$ ، على: $د ج$ ، المخرج على استقامته ونصل: $ا ب$ ، $ب ج$ ، $ب د$ ، فلأن زاوية: $ب ج د$ ، بمقدار قوس $ب ا د$ ، تكون زاوية: $ب ج ح$ ، كمال القائمتين بمقدار قوس $ب ج د$ ، فزاويتا: $ب ج ا$ ، $ب ج ح$ ، متساويتان لأنهما بقدر قوسين متساويتين فمثلثا:

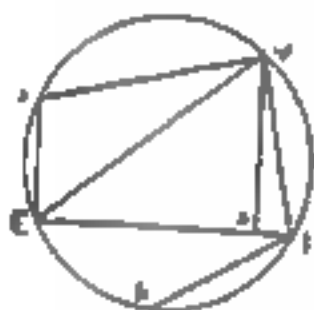


$ب د ج$ ، $ب ج ح$ القائمتا الزاوية متشابهان و: $ب ج$ ، مشترك لهما، فهما إذن متساويتان لكن خطي: $ب ا د$ ، متساويان وزاويتي: $ب ا ح$ ، $ب د ب$ متساويتان، فمثلث: $ا ب د$ = مساو لمثلث: $د ب ح$ ، ومتشابه له، فاه مساو: $ل د ج$ ، لكن: $ج ح$ ، مساو: $ل ج د$ ، و: $د ج$ ، $ج د$ ، معا يساويان: $ا د$ ، فنقطة: $د$ ، إذن منتصف الخط المنحني وذلك ما أردناه.

وأقول إن هذه القوس في أوتار أقسامها

انطبعت بطباع الخط المقسوم بنصفين وبقسمين مختلفين، وذلك أن ضرب وتر: ا ج، في وتر: ج د، مع مربع وتر: ب ج، مساو لمربع وتر: ا ب، لأن مربع: ب ج، مساو لمربعي: ب ج، ج د، مع ضعف ضرب: د ج، في: ج ح، فلأننا إذا زدنا: ح ط، في استقامة: د ج، مساوياً: لـ ج ح، كان ضرب: ط د، في: د ج، مع مربع: ح ج، مساوياً لمربع: ح د، فإذا رفعتنا مربع: ح ج، صار ضرب: ط د، في: د ج، مساوياً لمربع: ج د، مع ضعف ضرب: ج د، في: ج ح، لكن: ط د، ا ج: متساويان فمربع: ا ب، إذن مساو لمربع: ب ج، وضرب ا ج: أعني: ط د، في: ج د، وذلك ما أردناه أن يتضح.

وفي قوة هذا الشكل أن قوس: ا د، إذا قسمت بنصفين على: ب، وزيد فيها زيادة: د ج، كان ضرب وتر: ا ج، في وتر: ج د، مع مربع وتر: ب د، مساوياً لمربع: ب ج، وذلك أنا إذا فصلنا قوس: ا ط، مساوياً لقوس: د ج، ورصّلنا الأوتار كان خط: ج ا ط، منحنياً في قوس: ج ب ط، و: ب، منتصفها يكون ضرب: ج ا، في: ا ط، مع مربع: ا ب، مساوياً لمربع ب ج، لكن: ا ط، مساو: لـ ب د، و: ا ب، مساو: لـ ب د،



فطرب: أ ج، غي: ج د، مع مربع: ب د، إذن صار
لمربع ب ج، فإذا أنزلنا عمود: ب هـ، على: أ ج،
قسم: ج ا ط، المنحني بنصفين، فكان: ج هـ،
مساوياً لمجموع: ا هـ، ا ط، أعني: ج د، وإن كان
تنصيفه إياه على صورة أخرى، وأكثر أشكال المقلدة
الثانية من كتاب أوفليدس تطرد على أوتار القوس
المقسومة بمثل أقسامها.

ثم ليكن قوس: اب، ثلث دائرة: اب ج، و: ا ه ج قطرها، فثكون
قوس: ب ج، سندسها ونخرج من: د، منتصف وتر: اب، عموداً عليه، فيمز
على مركز: ه، وينصف قوس: ا ج ب على: ز، فينزل منه عمود: ز ح، على
خط: ا ج ب، المتحني فليتنصفه على: ح، ولتشابه مثلثي: ا د ه، ز ح ه،
وتساوي: ه ا، ه ز يكون: ز ح، مساوياً: لدا.

وقد تبين في المقالة الرابعة من كتاب الأصول مساواة: ب ج، ج هـ، فخط:
 ا ج ب، المنحني إذن هو مجموع قطر: ا ج، إلى نصفه و: ا ح، نصف هذا
 المجموع، و: ج ح، فضل ما بينه وبين القطر وضرب: ا ح، في: ج ح، مساوٍ
 لمربع: ز ح، أعني: ا د، وضرب: ا د، هو: ا ب، وهو المطلوب، لكن نسبة



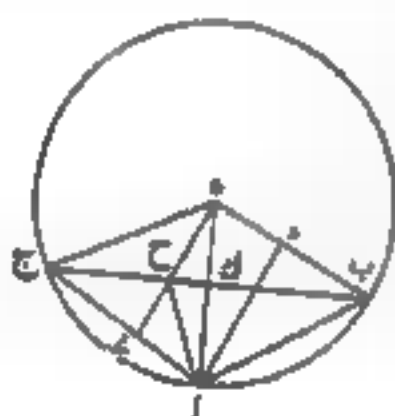
مربع $ا د$: إلى مربع $ا ب$: هي نسبة $ا د$: إلى $ا ب$:
 مثناة بالتكرير، فمربع $ز ج$: ربع مربع $ا ب$: لكن
 قوس $ز ج$: سلس الدور $و$: $ج ح$: مساو لـ $ج هـ$:
 فضرب $ا ج$: الذي هو أربعة أمثال $ج ح$: في $ا ح$:
 الذي هو ثلاثة أمثال $ج ح$: تكون أربعة أضعاف ضرب
 $ا ح$: في $ا ج ح$: فهو إذن أربعة أضعاف مربع $ز ج$:
 وذلك مربع $ا ب$: بشامه.

وليكن $ط$: منتصف $ا ب ج$: فيكون $ا ط$: وتر الربع وهو يقوى على $ا هـ$:
 $هـ ط$: المتساويين، فقوة $ا ط$: إذن ضعف قوة $ا هـ$: وذلك كما استعملناه لأن
 ضعف مربع $ا هـ$: مساو لنصف مربع $ا ج$.

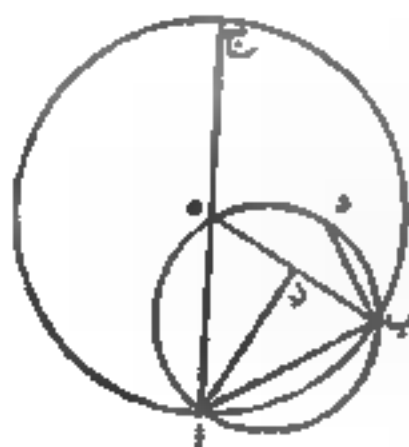
ولوتر الخمس والشر فليكن كل واحدة من زاويتي $هـ ا ب$: $هـ ب ا$: ضعف
 زاوية $ا د ب$: وندير على مركز $هـ$: ونمد ماق الحثلث دائرة $ا ب ج$: وننصف
 زاوية $هـ ا ب$: بخط $ا د$: فلتساوي زاويتي $ا هـ ب$: $ب ا د$: تتساوي زاويتي $ا د ب$:
 $ا ب د$: وتساوي $ا ب$: $ا د$: ولتساوي زاويتي $هـ ا د$: $ا د هـ$: تتساوي $ا هـ$:
 $هـ د هـ$: ولتشابه مثلثي $ا هـ ب$: $ب ا د$: تكون نسبة $هـ ب$: إلى $هـ د$: المساوي
 لـ $ا ب$: كنسبة $هـ د$: أعني $ا ب$: إلى $ب د$: فضرب $هـ ب$: في $ب د$:
 مساو لمربع $هـ د$: أعني ضرب $ا ب$: في $هـ د$: بخط $هـ ب$: إذن منقسم على
 نسبة ذات وسط وطرفين وقسميها الأطول: $هـ د$.

وأيضاً فإننا إذا رغبنا كانت نسبة $هـ ب$: $هـ د$: إلى $هـ ب$: كنسبة $هـ د$:
 $ب$: إلى $هـ د$: فضرب $هـ ب$: مع $هـ د$: أعني $ا ب$: في $هـ د$: مساو لضرب
 $هـ ب$: في مجموع $هـ د$: $د ب$: فمجموع خطي $هـ ب$: $ب ا$: أيضاً منقسم على
 نسبة ذات وسط وطرفين، وقسمة الأطول: $هـ ب$: لكن زاوية $ا هـ ب$: خمس
 قائمتين فهي عشر أرباع قائمة، فقوس $ا ب$: عشر الدور $و$: $ا ب$: وتره $هـ$:
 و $هـ ب$: وتر السدس، فإذا اتصلنا على استقامة كان مجموعهما منقسماً على نسبة
 ذات وسط وطرفين وقسمة الأطول وتر السدس، وعلى ما تبين في المقالة الثانية
 عشر من كتاب الأصول إذا جمعنا مربع القسم الأطول منه إلى مربع نصفه اجتمع
 مربع مجموع القسم الأقصر مع نصف الأطول. ثم لتقرر قوس $ا ج$: مساوية لـ
 $ا ب$: ونصل $ب ج$: فيكون وتر الخمس، ولأن زاوية $د هـ ك$: على عشر الدور
 وزاوية $هـ ب ج$: عند المحيط على خمسة وعشره معاً، فهي عند المركز على
 ثلاثة أرباع خمس الدور، فزاوية $هـ ب ك$: أعظم من زاوية $ب هـ ك$: ولننصل

زاوية: ب ه ح، مساوية لزاوية: ه ب ك، ونصل: ا ج، ونخرج: ه ح ط، إليه ونصل: ا ح، فلأن مثلث: ه ب ج، المتساوي لساقى: ه ب، ه ج، شبه بمثلث: ه ب ح، المتساوي لساقى: ح ه، ح ب، تكون نسبة: ه ب، إلى: ب ج، كنسبة: ب ح، إلى: ب ه، فغضرب: ب ح، في: ب ج، مساو لمربع: ه ب، ولأن زاوية: ب ه ج، أربعة أخماس قائمة، وزاوية: ه ح ب، أعني: ج ح ط، المقابلة لها مثلها، وزاوية: ح ج ط، خمس قائمة إذ هي عشر قائمتين، فتبقى زاوية: ط، قائمة، ف: ط، على منتصف: ا ج، ومثلث: ح ج، متساوي لساقى: ا ح، ح ج، وشبه بمثلث: ب ا ج، فنسبة: ج ح، إلى: ج ا، كنسبة: ا ج، إلى: ب ج، فغضرب ج ح، في: ب ج، مساو لمربع: ا ج، وقد كان ضرب: ب ح، في: ب ج، مساوياً لمربع: ه ب، لكن مجموع ضرب: ب ح، في: ب ج، مع ضرب: ج ح، في: ب ج، هو مربع: ب ج، فمربع ب ج، إذن مساو لمربعي: ه ب، ا ج، فوتر الخمس إذن يقوى على وتر السدس والعشر، فمتى كان أحدهما مجهولاً علم من الباقيين، وذلك ما أردنا أن نضع.



فإنما ضربنا مربع القطر في خمسة وقسمه المبلغ على ستة عشر فمن أجل أن انقسام مجموع ووري السدس والعشر على نسبة ذات وسط وطرفين أوجب في الحساب جمع مربع نصف القطر إلى مربع ريعه ليكون جذر المجتمع مجموع وتر العشر وهو المحفوظ إلى ربع القطر، ونسبة مجموع هذين المربعين إلى مربع نصف القطر نسبة الخمسة إلى الأربعة فنسبته إلى مربع كل القطر نسبة الخمسة إلى الأربعة أربعة أضفاف الأربعة هو الستة عشر.



ولقد انطرد مما ذكرنا على مقتضى المقدمة بأن ندير على مثلث: ا ب ه، دائرة ونفصل منها قوس: ا ب د، مساوية لقوس: ه ا، ونصل: ب د، ا ج، فزاوية: ا ه ب، على مركزه تحاذي عشر الدور في دائرة: ا ب ج، فهي إذن على محيط دائرة: ا ب ه، تحاذي خمس دورها، فكل واحدة من قوسي: ه ا ب، ه د ب، خمسا دور ولكن قوس: ا ب د، مساوية لقوس: ه ا، فقوس: ا ب

د، إذن خمسا دوره، و: ا ب، خمس دوره، ف: ا ب، يساوي: ب د، وخط: هـ
 ب د، منحنى في دائرة: ا ب د، فمربع: هـ ا، يساوي مربع: ا ب، وضرب: هـ ا،
 في: ا ب، أعني ضرب: ا ب، في: ب د، ف: هـ ا ب، كخط مستقيم ينقسم
 على: ا، بنسبة ذات وسط وطرفين ف: ا هـ، قسمة الأطول معلوم لأنه نصف
 القطر: فالقسم الأصغر وهو: ا ب، أيضاً معلوم ومتى اتضح من الباب الذي يتلو
 هذا معرفة وتر ضعف القوس صار به وتر القوس معلوماً، ونكتفي بهذه الصورة في
 وتر الثمن، وليكن: ا ب، في دائرة: ا ب ج، ننزل عمود: ا ز، على: هـ ب،
 فيكون نصف وتر الربع وزاوية: ا هـ ز، نصف قائمة إذ هي ثمن الأربع الزوايا
 القائمة المحاذية عند المركز لكل المحيط فتبقى زاوية: هـ ا ز، نصف قائمة
 ويساري: هـ ز، نصف وتر الربع أيضاً ولأن: ز، منتصف: هـ ب د، المنحنى فإن
 مربع: هـ ا، مساو لمربع: ا ب، وضرب: هـ ب، في: ب د، المعلومين ف: ا ب،
 وتر الثمن لذلك معلوم، وذلك ما أردناه.

في توابع أمهات الأوتار المقدم ذكرها فيما قبل

هذه وإن جرت مجرى الفروع للأصول المتقدمة فإنها لا تتخلف عنها في الغناء .

معرفة وتر تنمة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف الدائرة

إذا أردنا ذلك جمعنا الوتر المعلوم إلى القطر ووضعنا نصف الجملة في مكانين وضربنا فضل القطر على أحدهما فيما كان في المكان الثاني، وما اجتمع في أربعة أبدأ فيكون جذر المبلغ وتر تنمة قوس ذلك الوتر المعلوم إلى نصف الدور .

معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر

نقسم مضروب الوتر المعلوم في مثله على القطر، ونضرب الخارج من القسمة في مثله وننقص المبلغ من مضروب الوتر المعلوم في مثله ونضع جذر الباقي، فيكون وتر ضعف قوس الوتر المعلوم .

معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر

نجمع مضروب نصف الوتر المعلوم في مثله إلى مضروب نصف فضل ما بين وتر تنمة قوس الوتر المعلوم إلى نصف الدائرة وبين القطر في مثله، ونأخذ جذر المبلغ فيكون وتر نصف القوس المعلوم الوتر وإن شئنا ضربنا نصف فضل القطر على وتر تنمة القوس المعلوم الوتر إلى نصف الدائرة في القطر كمالاً، وأخذنا جذر المجمع فكان وتر نصف قوسه .

معرفة وتر ربع القوس المعلوم

الوتر وأوتار ما بعده من تمتها وما يؤدي إليه التتصيف

هذا وإن أغنى عنه ما تقدم ففيه شيء ما من تسهيل ما يستعمل، فلنسم نصف فضل ما بين القطر وبين وتر تنمة القوس المفروضة محفوظاً أولاً، ونصف

وتر القوس المعطاة محفوظاً ثانياً، ونصف وتر نصفها الذي استخرجناه آنفاً محفوظاً ثالثاً، ثم نضرب وتر نصفها في المحفوظ الأول ونقسم ما اجتمع على مجموع وتر النصف والمحفوظ الثاني، فما خرج نضرب نصفه وهو المحفوظ الرابع في القطر، وتأخذ جذر المبلغ فيكون وتر ربع القوس المعطاة، ونصف هذا الوتر هو المحفوظ الخامس، وعلى قياس ذلك نضرب لمعرفة وتر ثمن هذه القوس وتر ربعها في المحفوظ الرابع، ونقسم ما بلغ على مجموع وتر ربعها والمحفوظ الثالث، ونضرب نصف ما يخرج وهو المحفوظ السادس في القطر فيجتمع مربع وتر ثمنها وما بعد ذلك منه على هذه بمنزلة عمله من وتر ربعها.

معرفة وتر تفاضل

كل قوسين معلومتي الوتر ووتر مجموعهما

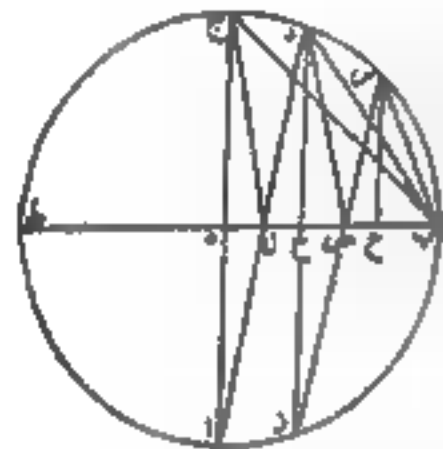
نضرب أصغر الوترين المعلومين في كل واحد من أعظمهما ووتر تنمة قوس هذا الأعظم إلى نصف الدور، ونقسم كل واحد من المجتمعين على القطر فما خرج من الوتر الأعظم ضربناه في مثله وحفظنا جذر ما بين المبلغين وما خرج من وتر تنمة الأعظم، وإن أردنا وتر التفاضل نقصناه من الجذر المحفوظ فيبقى وتر التفاضل، وإن أردنا وتر المجموع جمعناه إلى المحفوظ فيجتمع وتر المجموع، وجميع ما ذكرنا يدور على هذا الأخير أعني وتر المجموع والتفاضل، فإن وتر تنمة القوس إلى نصف الدائرة هو وتر فضل ما بين تلك القوس المعلوم الوتر، وبين نصف الدائرة وتر مجموعهما ووتر الضعف هو وتر مجموع قوسين متساويتين معلومتي الوتر، ووتر النصف هو وتر فضل ما بين قوسين معلوم وتر إحداهما ويساوي وتر الأخرى، ثم إن الوتر الواحد يكون لقوس هي بعينها فضل ما بين قوسين يشتركان على نقطة المبدأ وتباعدان عنها إلى جهة واحدة حتى تكون إحداهما بعض الأخرى وتكون أيضاً تلك القوس بعينها مجموع إحدى ثينك القوسين، وأخرى تنبعث من نقطة المبدأ في جهة أخرى، فإذا الوتر الواحد يكون لقوس التفاضل من جهة ولقوس المجموع من أخرى، فارجع لذلك إلى أصل واحد.

وليكن في الشكل الذي كنا فرغناه لوتر الثلث وتر: a ب، وتراً بالإطلاق مطلوباً من: a ب ج، ووتر تنمة قوسه إلى نصف الدائرة، وهو الذي: a ب ج، و: a ج، نصف مجموعه إلى قطر: a ج، ومضروب في: a ج، وفضل القطر عليه مساو لمربع: a ج، المساوي أبداً ل: a د فلذلك مربعه في أربعة ليجتمع مربع: a ب، كله، ويكون جذره هو المطلوب.

ج ك، فـ: ب، هـ، نصف فضل ما بين: ج ك، ط ب، و: ب ج، المطلوب يقوى عليه وعلى: هـ ج، نصف القوس المعلوم فهو معلوم.

وأيضاً فإن نسبة: ب ج، إلى: ب، هـ، كنسبة: ط ب، إلى: ب ج، فمربع: ب ج، مساو لضرب: ب، هـ، في: ط ب، المعلومين فهو أيضاً معلوم، وذلك وتر نصف قوس الوتر المعلوم وذلك ما أردناه.

فأما وتر ربع القوس وما دونه بالتنصيف فلنعدله من الشكل ما يحتاج إليه، وليكن القوس المعطاة معلومة الوتر: ا ب ج، فيكون: هـ ب الذي سمي محفوظاً أول، و: ج، هـ، محفوظاً ثانياً، ونسبة: هـ ج، إلى: ج ب كنسبة: هـ ل، إلى: ل ب، لأن: ج ل، يقسم زاوية: هـ ج ب، بنصفين وبالتركيب نسبة مجموع: هـ ج، ب ج، إلى: ب ج، كنسبة: هـ ب، إلى: ب ل،



ونصف: ب ج، أعني: د ج، هو المحفوظ الثالث، ونصف: ب ل، أعني: ب ج، هو المحفوظ الرابع، وضرب: ب ج، في: ب ط، مساو لمربع: ب د، وتر ربع قوس: ا ب ج، ونصفه هو: س ع المحفوظ الخامس، وعلى قياس ذلك نسبة مجموع: ج د، د ب، إلى: د ب كنسبة: ب ج، إلى: ص ب، المحفوظ السادس، لأن: د ص، بنصف زاوية: ج د ب،

فـ: ص ب معلوم ونصفه: ع ب، ومن ضربه في: ط ب، يحصل مربع: ص ب، وهو وتر ثمن قوس: ا ب ج، والمعمل فيما بعده على هذا المثال.

وقد يتوصل إلى بعض أمتات الأوتار من بعض بعد تقديم هذه الأبواب، فإن وتر الثالث يعلم من وتر السدس من أجل أنه وتر تنمة قوسه أو إن قوسه ضعف قوسه، وكذلك وتر الخمس من وتر العشر لمثله، ويعرف وتر الثمن من وتر الربع لأن قوسه نصف قوسه كوتر العشر من وتر الخمس لمثله ونبلغ بالتنصيف من وتر الثالث إلى وتر ربع السدس، ومن وتر الخمس إلى وتر نصف العشر، ومن اللذين نبلغ إليهما نصف عشر السدس، ثم ينكسر صحاح أجزائه فيمَا بعد ذلك في التنصيف فيصير وتر جزء ونصف جزء، ووتر ثلاثة أرباع جزء معلومين، وذلك ما أردنا أن نبين.

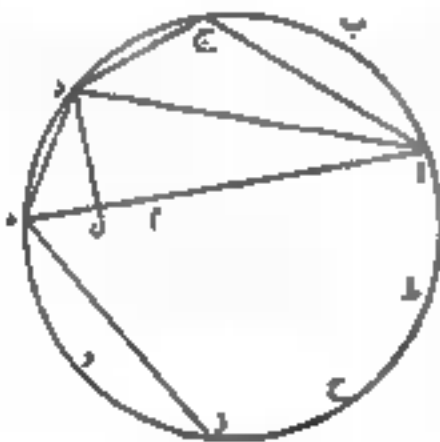
في التمثل لاستخراج وتر التسع

لو أمكن قسمة الزاوية بثلاثة أقسام بالأصول الهندسية لتوصل منها إلى معرفة وتر ثلث القوس فكان وتر التسع يكون حينئذ معلوماً من أجل أنه ثلث الثلث المعلوم الوتر.

وقد كان من شرطنا الاتصال في كل مطلب على طريق واحد مهما كان ممهداً على القوانين الهندسية، فلما لم يكن هذا كذلك بل كان اقتناصه بالاحتيال والتمهل صار بكثير الطرق فيه مجدياً على مثال ما نفعله في الأشياء التي وإن اتضحت بالأصول، فعلى قواعد من الاعتبارات والإحصاء ربما لا يتفق للإنسان منها ما يتفق لغيره.

وإذا أفنيت الطرق لها أمكن التصرف في جميع أوضاعها، وكما بعدت معرفة وتر ثلث القوس المعلوم الوتر كذلك بعدت معرفة وتر التسع، ولم تأت بتسبيح الدائرة إلا بتحريك الآلات واستعمال قطوع المخروط التي يقلل عنها في الأعداد.

لنقسم الدائرة اتساعاً متساوية على نقط: أ، ب، ج، د، هـ، و، ز، ح،



ط، وتصل: أ، هـ، بوتر أربعة اتساعها و: هـ، ز، بوتر تسعها حتى يكون: أ، هـ، ز، خطاً منحنياً في قوس: أ، د، ز، ولتنزل عليه من منتصف القوس عمود: د، ل، فيكون: ل، هـ، نصف فضل: أ، هـ، على: هـ، ز، فنفصل: ل، م، مثله، فيساوي: أ، م، هـ، ز، وزاوية: د، هـ، ل، تقابل ثلاثة اتساع الدائرة وهي ثلثا قائمة، ف: د، هـ، مساو: ل، م، فإذا جعلنا: د، هـ، واحداً و: هـ، ز، شيئاً كان ضرب: أ، هـ، وهو شيء واحد في: هـ، ز، الشيء

مالاً وشيئاً ومع مربع: د، هـ، الواحد مساوياً للمربع: د، هـ، وذلك مال وشيء وواحد، فلنحفظه.

يتمهي إلى مكعب وواحد يعدل ثلاثة أشياء ويعدل عنها إلى الاستقراء لأنها لم تتوال

في النسبة، فنجد الشيء الذي يعطي هذه

المعادلة: (٠، ك، ن، يو، ا) وذلك وتر

لنصف التسع فوتر التسع منه معلوم، ونخرج

كما خرج أولاً، ونسلك في مقارنة وتر التسع

طريقاً صناعياً لانحراف الجبر والمقابلة فيه

عن أصوله، وقد حصل عندنا وتر نصف

السدس بالمقدار الذي به قطر الدائرة اثنان:

(٠، ج، ح، كط، سط، لبح، ا)، ووتر

خمس السدس من تفاضل ما بين الخمس

وبين السدس بالمقدار: (٠، يب، لب، لو،

يز، مو)، ومجموع هاتين القوسين اثنان وأربعون جزءاً وهو المجموع الأول،

ووتره: (٠، مـج، ١٠، يد، يز، به)، وربع المجموع الأول: ي ل، وهو الربع الأول

ووتره بحسب ما تقدم: (٠، ي، بـج، مـح، ما، نو)، ونجعل قوس نصف السدس

أصلاً نضيف إليه الربع، فيجتمع المجموع الذي يليه، ونعرف وتره ووتر ربه.

وإذا زدنا الربع الأول على الأصل اجتمع المجموع الثاني: م ل، ووتره:

(٠، ما، لب، ب، لد، و) والربع الثاني: (ي، ز، ل)، ووتره: (٠، ي، له،

ك، مـب، بـج)، ووتر المجموع الثالث: (٠، ما، لب، ز، لد، و)، والربع

الثالث: (ي، ا، نب، ل)، ووتره: (٠، ي، ك، ط، كـح، لـح، كو) ووتر

المجموع الرابع: (٠، ما، د، كـج، كـد، د)، والربع الرابع: (ي، ١٠، كـح، ز،

ل) ووتره: (٠، ي، كـح، لز، به) ووتر المجموع الخامس: (٠، ما، ج، ١٠،

كب، لـط) والربع الخامس: (ي، ١٠، د، ا، نب، ل) ووتره: (٠، ي، كـز، لـح،

لـو، ند، ل)، ووتر المجموع السادس: (٠، ما، ب، لـط، لز، به) والربع

السادس: (ي، ١٠، ا، به، كـح، د، ل)، ووتره: (٠، كـز، لـح، و، نا)، ووتر

المجموع السابع: (٠، ما، ب، لز، كه، مـح، نـج) والربع السابع: (ي، ١٠، ج،

كو، كب، ا، نب، ل)، ووتره: (٠، ي، كـز، لا، مد، ك)، ووتر المجموع

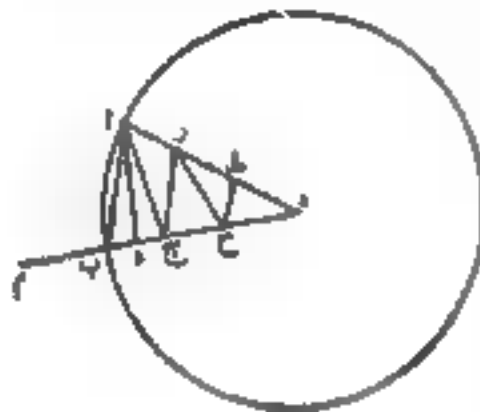
الثامن: (٠، ما، ب، لـج، ح، ب)، والربع الثامن: (ي، ١٠، و، له، ل،

كـح، ز، ل) ووتره: (٠، ي، كـز، لا، كـج، مـب) ووتر المجموع التاسع: (٠،

ما، ب، لب، مـح، له) والربع التاسع: (ي، ١٠، ا، لـح، نب، لز، ا، ند،

ل)، ووتره: (٠، ي، كـز، لا، بـج، لـج) ووتر المجموع العاشر: (٠، ما، ب،

لب، بـج، مـج) والربع العاشر: (ي، ١٠، ج، ا، كـد، مـج، ط، كـح، د، ل)



ورثته: (١، كز، لاء، يز، يه) ووتر المجموع الحادي عشر: (١٠، ما، ب، لب، مد، كط).

وقد وافق وتر النسخ الذي كان لذي إليه الاستقرار لأن زيادة المجموع الحادي عشر على تسع الدور وقعت في الرابعة من المنازل، فكانت بالتقريب جزءاً من (٢١٩٩٧٤٧) للدرجة الواحدة، فلذلك زال التفاوت أيضاً عما الحاصل بينه وبين المطلوب فيما فوق الخواص.



في التحلل لاستخراج وتر الجزء الواحد من ثلاثمائة وستين جزءاً

نقدم الأشياء التي إذا تسلم حصلها انقسمت الزاوية المفروضة أثلاثاً، فلنكن
هي: $ا ب$ ، على: $ه$ ، مركز الدائرة فنخرج: $ب د$ ، موازياً لقطر: $ا ه ج$ ، لتكون
زاوية: $د ه ج$ ، مساوية لزاوية: $ا ب ه$ ، ونخرج على القطر عمود: $ه ط$ ، وننفذه
على استقامته إلى: $ن$ ، وتثلث هذه الزاوية يكون ممكناً إذا تهيأ إخراج خط: $د ز$
ك، بحيث تساوي: $ز ك$ ، نصف قطر الدائرة، فلنهب أنه تهيأ وكان، ثم نصل: $ز ه$
 $ه$ ، فيتساوى زاويتا: $ز ك ه$ ، $ز ه ك$ ، ويساوي مجموعها زاوية: $ه ز د$ ، المساوية
لزاوية: $ه د ز$ ، فزاوية: $ه د ز$ ، إذن ضعف زاوية: $ز ك ه$ ، لكن زاوية: $د ه ج$ ،
تساوي زاويتي: $ه د ك$ ، $ه ك د$ ، فزاوية: $د ك ه$ ، ثلث زاوية: $د ه ج$ ، أعني أن
زاوية: $ز ه ا$ ، ثلث زاوية: $ا ب ه$ ، فهذه إحدى مقدمات تثلث الزاوية.

وأيضاً فإن خط: $د ز ك$ ، إذا كان كما سلطنا كان: $ز ه$ ، مساوياً لـ: $ز ح$
لأن: $ك ح$ ، قطر السطح القائم الزوايا الذي يحيط به خطا: $ح ه$ ، $ه ك$ ، وتساوي
زاويتي، $ز ك ه$ ، $ز ه ك$ ، يكون: $ه ز$ ، من قطره الآخر لنقطة: $ز$ ، إذن منتصف
قطره، فـ: $ز ح$ ، مساو لـ: $ز ك$ ، أعني: $ز ه$ ، فمتى نقلت الشرط من: $ز ك$ ،
إلى: $ز ح$ ، وأخرج خط: $د ح ز$ ، على أن يساوي: $ز ح$ ، نصف القطر كان مقدمة
ثانية.

وأيضاً فإن ضرب: $ط ح$ ، في: $ح ن$ ، مع مربع: $ه ح$ ، مساو لضرب: $د ح$ ،
في: $ح ز$ ، مع مربع: $ه ح$ ، لكن ضرب: $ط ح$ ، في: $ح ن$ مع مربع: $ه ح$ ، مساو
لمربع: $ه ط$ ، فـ: $د ح$ ، في: $ح ز$ مع مربع: $ه ح$ ، مساو لمربع: $ه ط$ ، لكن: $د$
 $ح$ ، في: $ه ط$ ، مع مربع: $ه ح$ ، مساو لمربع: $ه ط$ ، فـ: $ح ز$ ، إذن مساو لـ: $ه$
 $ط$ ، أعني: $ه ز$ ، فمتى شرط في إخراج: $د ح$ ، أن يكون ضربه في: $ه ط$ ، مع
مربع: $ه ح$ ، مساوياً لمربع: $ه ط$ امتد: $د ح$ ، على استقامته إلى: $ز$ ، وانتهى إلى:
 $ك$ ، وكان مقدمة ثالثة.

الموجودة في المقلمة الأولى فإذا صيرت الشريطة في إخراج: د ف ع، أن يتساوي: ه ف، ف ع، أو أن يتساوي: د ف، ف ك، أدت إلى نقطة: ك، وصارت مقدمة سابقة.

ونعيد الصورة ثلثاً كشوش بالخطوط والأرقام ونزل عمود ب و، على: ا ه ج، ونفصل: و س، مساوياً ل: و ه، ونصل: س ب، فإن أخرجنا: س ل ي، بحيث يتساوي: ي ه، أدى إلى المطلوب لأن زاويتي: ي ل ه، ي ه ل، متساويتان وزاوية: ي ل ه، الخارجة أصني: ي ه ل، ضعف زاوية: ل س ه، أصني: ل ه س، فزاوية: ي ه ل ضعف زاوية: ز ه ا، فخط: ه ل، ينتهي إلى: ز، حيث يكون قوس: ا ز، ثلث: قوس: ا ب، فإذا أخرج عمود: ب و، على: ا ه، وقرن بإخراج: س ل ي، مساوية: ل ي، ي ه، كانت مقدمة ثالثة، وقسمت زاوية: ب ه ج، الخارجة أثلاثاً يؤدي إلى تثليث زاوية: ا ه ب، لأن كل واحدة منهما تنمة الأخرى إلى القائمين.

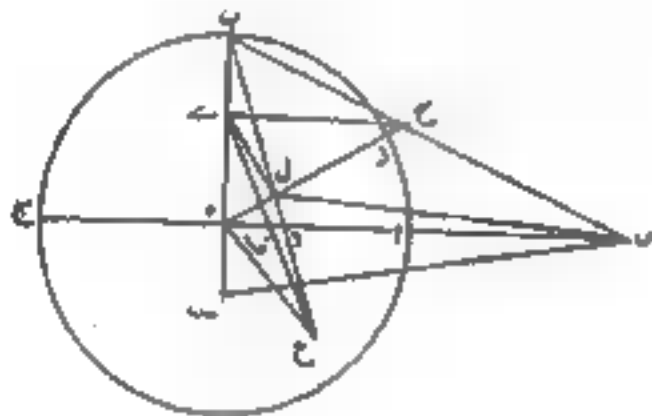
فإذا أخرجنا خط: س ل ي، فتساوي: س ل، ي ه، كان ذلك لأن زاوية: ي ل ه، يساوي حينئذ زاوية: ه ي ل، فزاوية: ل ي ه، ضعف زاوية: ي س ه = لكن زاوية: ب ه ج، الخارجة تساوئهما فقد انقسمت أثلاثاً وهذه مقدمة تاسعة.

ومنى يساوي: ي ه، ه ل، كانت نسبة: س و، إلى: ه ل، كنسبة، ح ي، إلى: ح ل، لتشابه مثلثي: س ل ه، ح ل ي، فنسبة: س و، إلى: ه ي، كنسبة: ح ي، إلى: ح ل، فإذا فرضت هذه النسبة في قواعد منحرف: س ح ه ي، كانت مقدمة عاشرة.

وأيضاً إذا زدنا في استقامة: ب ه، زيادة: ه ص، بحيث إذا وصلنا: ص س، وجعلنا زاوية: ص س ي، مساوية لزاوية: ي ص س، فكان ضرب: ب ي، في: ي ه، مساوياً لضرب: ب ه، في: ه س، كانت نقطة: ي، هي المطلوبة لأن نسبة: ب ي، إلى نسبة: ه ص، تكون لهذه الشريطة كنسبة: ب ه، إلى: ه ي، وبالإبدال نسبة: ب ي، إلى ب ه، كنسبة: ه ص، إلى: ه ي، ولكن: ص ي، يساوي: ي س، ونسبة: ب ي، إلى: ب ه، كنسبة: ي ل، إلى: ل س، لتتصيف زاوية: ي ب س، فت: ل ي، مساوية: ه ص، و: س ل، مساوية: ه ي، وقد آل إلى ما تقدم وصار مقلمة حادية عشر.

وأيضاً لما إذا أخرجنا عمود: ب و، على استقامته وأخرجنا: س ل ي، بحيث إذا نصفنا زاوية: س ي ه، وأخرجنا: ي ع، ساوي: ب و، ف س،

وساوي: ع ف، ف، ف، ع، حصل المطلوب لأن مجموع: س ف، ف، ع، يساوي: مجموع: ي ف، ف، ع،



فيكون: س ي، موازياً لـ: ع هـ، وتساوي زاويتا مثلثي: ع ف، س، ف، ع، وليكن زاوية: س ي هـ، منصفة بخط: ي ع، فزاويتا: ع ي هـ، ي ع هـ، متساويتان ف: هـ ي، مساو لـ: هـ ع، و: ا ب ح، عمود مثلث متساوي الساقين ف: ع هـ، مساو لـ: ع س، فزاوية: هـ

ف ي، ضعف كل واحدة من زاويتي: هـ ي ع، هـ ع ي، وزاوية: هـ، الخارجة مساوية لزاويتي: د ي ف، د ف ي، فقد انقسمت أثلاثاً.

وبإخراج خط: ب ع، من نقطة يطلب كنقطة: ب، على أن يساوي: ع ف، ف هـ، أو يساوي: ي ف، ف س، بصير مقدمة ثانية عشر لتثليث الزوايا.

ثم من المعلوم أن المتسع متعلق بانقسام ثلثي الزاوية القائمة أثلاثاً وقد انزاحت القلة من وتر التسع ولم يبق من أقصاء الأوتار ورؤوسها غير وتر التسع، وهو أبعد عن الحصول لمباينة الأعداد الستينية التي يستعملها المنجمون في كسور الواحد مقدار قوسه، فإن ثلاثمائة والستين غير منقمة على سبعة مع استعمال الأجزاء الستينية في كسورها، فكانه وتر مجهول الكمية لقوس غير منطوق بها كالجلود الصم.

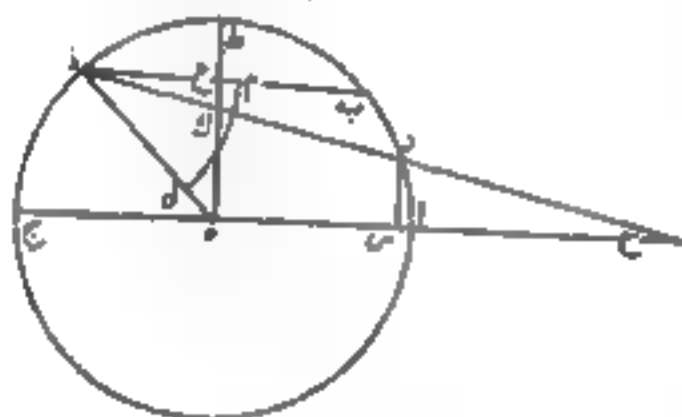
ولو كان ما خاض فيه المبرزون من أهل زماننا: ك: أبي سهل الكوهي، وأبي الجود، منه عائداً بنفع ما لم تقصر في إيراد.

وقد انفتح من المتسع إلى وتر الجزء الواحد طريقان: أحدهما أن الفضل بين تسع الدور وبين عشرة هو أربعة أجزاء، وحتى كانا معلومي الوتر كان الفضل بينهما وربعه معلومي الوتر أيضاً، فوتر الجزء الواحد إذا معلوم.

والآخر أن وتر نصف التسع معلوم كما خرج لنا، فوتر العشرة الأجزاء منه يكون: (١، ي، كز، لا، يز، يه)، ووتر الاثني عشر جزءاً كما أثبتناه، فيكون وتر الجزأين بالتفاضل: (١، ب، هـ، لط، كه، نح)، ووتر الجزء الواحد بالتثنيص: (١، ا ب، مط، يا، له).

وأما من جهة تثليث الزاوية فليكن قوس: $ا ب$ ، ثلاثة أجزاء وقد عرف وترها مما يليها، و: $ا ز$ ، ثلثها، فمعلوم أننا إذا أخرجنا: $ب د$ ، على موازاة: $ا ه ج$ ، وأخرجنا: $د ز$ ، إلى: $ح$ ، فإن كل واحد من: $ك د$ ، $ز ح$ ، يساوي نصف القطر، فلندر على مركز: $د$ ، وببعد: $د ك$ ، قوس: $ل ك م$ ، فتكون نسبة قطاع: $د ل ك$ ، إلى قطاع: $د ك م$ ، نسبة الضعف، ونسبة مثلث: $د ه ك$ ، إلى مثلث: $د ك ع$ أعظم من هذه النسبة، لكن نسبة ما بين المثلثين هي نسبة ما بين قاعدتي: $ه ك$ ، $ك ع$ ، و: $ه ك$ ، إذا أعظم من ضعف: $ك ع$ ، فبالتركيب تكون نسبة: $ه ع$ ، إلى: $ع ك$ ، أعظم من ثلاثة أضعاف: $ع ك$ ، لكن: $ه ع$ ، نصف وتر ضعف قوس: $ا ب$ ، أعني نصف وتر ستة أجزاء، و: $ع د$ ، نصف وتر تسعة ضعف قوس: $ا ب$ ، إلى نصف الدائرة، فأخذ من مقدار: $ه ع$ ، العددي أقل من ثلثه ليكون: $ك ع$ ، ومقدار هذه القلة غير مفروض، وإنما هو مستقري لصحة النتيجة، واستخرج من: $ك ع$ ، $ع د$ ، الخط القوي عليهما ليكون: $ك د$ ، ولتشابه مثلثي: $ك ه ج$ ، $ك ع د$ ، يكون بعد تركيب النظائر نسبة: $ه ع$ ، إلى: $ع ك$ ، كنسبة: $ح د$ ، إلى: $د ك$ ، لمضروب: $ه ع$ ، في: $د ك$ ، مساو لمضروب: $ع ك$ ، في: $ح د$.

ومتى تساوى السطحان علمنا أننا قد أصبنا: $ع ك$ ، للمأخوذ مقداره بالتخمين،



وإذا اختلفا زدنا في مقدور نقصان: $ك ع$ ، من ثلث: $ه ع$ ، أو زدنا فيه بحسب ما يوجبه الحال حتى يساويا أو ينحط فسرر اختلافهما إلى الأجزاء التي تدق عن التي تستعملها، ثم إذا عرف مقدار: $ك$ ، كان عمود: $ز م$ ، النازل على: $ح ه$ ، مساوياً لنصف: $ه$.

$ك$ ، وهذا العمود مساو لنصف وتر: $د ب$ ، الذي هو ثلثا القوس المفروضة ثلاثة أجزاء، فوتر نصفه هو المطلوب، أعني وتر: $ا ز$ ، ثلثها، وذلك ما أردنا أن نحصل.

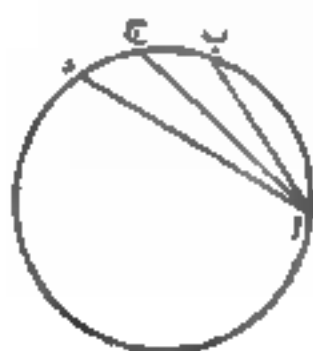
وقد خرج لنا: $ه ع$ ، نصف وتر ضعف: $ا ب$ ، $ه ع$ ، $ح ه$ ، $ك د$ ، $ل د$ ، ولما أخذنا ما هو أقل من ثلثه وهو: $(ه ع، ا ب، م ه، ز ا، ل ز)$ وفعلنا ما تقدم خرج كل واحد من السطحين المتولدتين من الضرب: $(ه ع، ح ه، ي م، ل ز، ي ج)$ ، متفقين إلى السوادس، ثم اختلفا بعد ذلك في الأجزاء التي لا ينتهي الاستعمال

إليها، فنصف: «ع» يكون على ذلك: (١، اب، مط، مع، يا، يد)، وبه يخرج وتر: از، الجزء الواحد: (١، اب، مط، نا، مع)، غير مخالف لما كان خرج بوتر الشح إلا في الخوامس.

وأما بطليموس فطريقه في التمثل له أنه قدم عليه إيضاح حال ما بين القوسين المختلفين وحال ما بين وتريهما في التناسب فيما نحن نحكيه بطريق سارنيرس له لتسهيله، وهو أن: «ه» مركز الدائرة و: «ج ط» من أحد أقطاره وقوسا: اج، ب ج، فيها مفروضتان، ونخرج عمودي: از، ب د، على: «ه ج» ونصل: «ه، ب، اب»، ونخرج: اب، على استقامته إلى: ط، فاقول إن نسبة قوس: اج، العظمى إلى قوس: ب ج، الصغرى أعظم من نسبة: از، إلى: ب د، وذلك أن نسبة قوس: اب، إلى قوس: ب ج، كنسبة زاوية: «ه ب، إلى زاوية: ب ه ج، التي هي نسبة القطاع إلى القطاع، ونسبة قطاع: «ه ب، إلى قطاع: «ه ج، أعظم من نسبة مثلث: «ه ب، الأنقص من القطاع إلى مثلث: «ه ب ط، الأزهد على القطاع، فبالتركيب نسبة قطاع: «ه ج، إلى قطاع: ب ه ج، أعظم من نسبة: «ه ط، إلى: «ه ب، لكن نسبة: «ه ط، إلى: «ه ب، هي نسبة: «ه ز، إلى: ب د، ونسبة الأضلاع والأنصاف واحدة، فنسبة ضعف قوس: اج، العظمى إلى ضعف قوس: ب د، الصغرى أعظم من نسبة ضعف: از، وتر العظمى إلى ضعف: ب د، وتر الصغرى كما قصده.



فلما تقرّر عند بطليموس هذه القضية جعل: اج، في الدائرة جزءاً واحداً و: اد، جزء ونصف، و: اب، نصف: اد، أعني: ثلاثة أرباع جزء، وقد علم وتر: اب، اد، وأراد منهما وتر: اج، ونسبة قوس: اج، اب، أعظم من نسبة وتر: اج، إلى وتر: اب، وقوس: اج، مثل وثلاث مثل قوس: اب، فوتر: اج، إذن أصغر من مثل وثلاث: اب، ووتر: اب، عنده: (١، مز، ح)، ومع ثلثه: اب، فوتر: اج أقل من ذلك.



وأيضاً فنسبة قوس: اج، إلى قوس: اد، أصغر من نسبة وتر: اج، إلى وتر: اد، وقوس: اج، ثلثا قوس: اد، فوتر: اج، أعظم من ثلثي وتر: اد، ووتر: اد، عنده: «ه لد، ه»، وثلاثه: اب ن، ووتر: ا

وأيضاً فنسبة قوس: اج، إلى قوس: اد، أصغر من نسبة وتر: اج، إلى وتر: اد، وقوس: اج، ثلثا قوس: اد، فوتر: اج، أعظم من ثلثي وتر: اد، ووتر: اد، عنده: «ه لد، ه»، وثلاثه: اب ن، ووتر: ا

ج، أكثر من ذلك، وإذا وجب لمقدار واحد أن يكون أقل من شيء مفروض وأن يكون أكثر من شيء آخر مفروض ثم يتساوى ذلك الشيئين لزم للمقدار أن يتساوى أحدهما، فالذي وجدته إذا هو مطلوبه وفيه شريطة، وذلك أن هذا التساوي غير كائن بالحقيقة إلا أن تفرض لها أجزاء يهمل ما دونها، فحينئذ يوجد وذلك مثل الثواني في عمل بطليموس فإنه جعلها أدق ما يستعمل في الأوتار وألغى ما دونها فحصل له التساوي فيها.

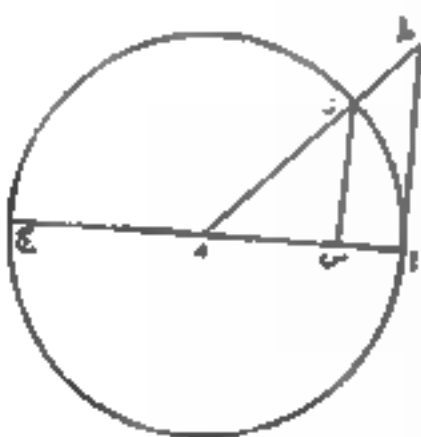
ومنى استعملنا الثوالت لم نجد التساوي إلا فيما دون هذا في التنصيف، وذلك أن وتر الجزء والنصف الجزء يكون في عمله: ا، لد، يد، مـب، يط، اء، نز، يا، فإذا نقصنا منه ثلثه بقي: اـب، مط، مـج، مـب، ما، يح، ز، ك، ووتر ثلاثة أرباع الجزء: (١، مز، ز، كـد، مز، لا، لو، لـج)، فإذا زدنا عليه ثلثه اجتمع: اـب، مط، نج، ج، كـب، ح، مد، فلن يقع التساوي بالإطلاق، ولكنه حصل في الثواني كما ذكرنا، فإن أردنا في الثوالت انعططنا في العمل ونقصنا من وتر ثلثه أرباع الجزء ثلثه، فبقي: (١، لا، كـد، مز، لا، كـد، نو، لـب)، فكأنه وتر النصف الجزء ووتر ربع وثمان الجزء: (١، كـج، لـج، مـب، نا)، فإذا زدنا عليه ثلثه بلغ: (١، لا، كـد، نز، ح)، وقد فارب الاتفاق في الثوالت لوتر نصف الجزء فإذا نقصنا هذا الثلاث بدل زيادته بقي: (١، يـه، مـب، كـح، لد)، ووتر ثمن ونصف ثمن الجزء: (١، يا، مو، نا، كـح) وبزيادة ثلثه عليه: (١، يـه، مـب، كـح، لز)، فقد حصل الاتفاق في الثوالت عند ربع الجزء.

وأما يعقوب السجزي فإنه ركب ثلاثة أرباع الجزء على ثلاثة أجزاء فكانت الجملة معلومة الوتر، وإذا استخرجناه كان: ج، نه، لد، يح، لز، وربيعها: (١، نو، يـه)، وذلك خمسة عشر جزءاً من ستة عشر للجزء الواحد، ووتر هذا الربع: (١، نج، ند، يـه، ز)، وكما أنه بقي إلى تمام الجزء ثلاث خمسة كذلك أمر أن يزداد على وتره ثلاث خمسة لبصير: اـب، مط، نـب، وذلك وتر الجزء الواحد من غير حاجة ما زعم إلى تطويل بطليموس فيه، وما أحسن تلطف يعقوب لمرامه لولا إفساده الخاتمة، فإن من لا يحيف يعلم أن الأمر بين النفرين، سواء لا ينفصلان فيه سوى أن بطليموس فعله عن بصيرة ويعقوب من غير معرفة.

في النسبة التي بين القطر وبين الدور

الوحدة وإن سرت في المعدودات فإن الواحد في ذوات المواد غير حقيقي الذات، وإنما هو بالوضع والاصطلاح كالأقسام التي اتفق أهل هذه الصناعة عليها في محيطات الدوائر بأنها ثلاثمائة وستون، وكل واحد منها مجزئاً بالأجزاء السبئية والأصل فيها توسط هذا العدد فيما بين أيام ستي الشمس والقمر من غير اضطراب إليه ولمحيط الدائرة إلى قطرها نسبة ما، فلعده إلى عدده كذلك نسبة وإن كانت صماً.

ولتفريب المعرفة منها نعيد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقيم فيه على قطر: $ا، ج،$ عمود: $ا، ط،$ ونخرج: $ه، ز،$ على استقامته حتى يلقاه على: $ط،$ ولأن: $ز، س،$ نصف وتر عشر السدس أصي: جزأين من ثلاثمائة وستين جزءاً من المحيط، فإن ضعفه يكون: $(١، ب، ه، ل، ط، م، ج، لو)،$ وذلك وتر الجزأين وفيه يحصل داخل الدائرة مضلع ذو مائة وثمانين ضلعاً يحيط بالدائرة به، ومجموع أضلاعه بهذا التقدير: $و، يو، نط، ي، مع،$ وقد فرضنا القطر اثنين لنسبته إلى هذا المجموع نسبة الواحد إلى ثلاثة تنيعها من



الكسور السبئية: $ح كط، له، كد،$ والدائرة أعظم من هذا المضلع لإحاطتها به، فنسبة القطر إلى الدور أصغر من هذه النسبة، ولأن نسبة: $ز، س،$ إلى: $س، ه،$ كنسبة: $ط، ا،$ إلى: $ا، ه،$ فإن: $ا، ط،$ يكون: $(١، ا، ب، م، ط، مع، ي، ا)،$ وضعفه: $(١، ب، ه، م، ل، ط، كو)،$ وذلك ضلع مضلع ذي مائة وثمانين ضلعاً يحيط بالدائرة ومجموع أضلاعه: $و، يز، نح، يط، و،$ فنسبة القطر إليها نسبة الواحد إلى ثلاثة معها من

الكسور: $ح، ل، نط، ي،$ والدائرة أصغر من هذا المضلع لإحاطته بها، فنسبة القطر إلى الدور الأعظم من هذه النسبة فقد حصل المحيط فيما بين عددين لا يتفاوتان إلا بثنائية وخمسها، والأولى بمن لا يتعسف أن يأخذ الدائرة فيما بين

المضلعين فيعمل بهما ما عمل بطليموس في المقالة السادسة من المجسطي من أخذ نصف مجموعهما حتى تصبح نسبة القطر إلى الدور نسبة الواحد إلى : ج ، ح ، ل ، يز ، يو ، مو ، ل ، وهذه الكسور تقصر عن سبع الواحد تقريبا من جزء من مائة وتسعة وعشرين جزءاً من سبع الواحد ، وعليها يكون نسبة القطر إلى الدور نسبة : (٥١٨٤٠٠٠٠٠) إلى : (١٦٢٨٦٨١٤٧) ، فإذا كان الدور ثلاثمائة وستين جزءاً كما أجمعوا عليه كان القطر قيد وكسر هو : (٩٥٤٣١٢٣٠٦) من : (١٦٢٨٦٨١٤٧١) .

أما بطليموس فإنه أسقط الكسر أولاً ثم أراد إزالته عن عقود الحساب أيضاً فوقف بين عقدي : ق ي ، ق ك ، لكن العقد ينكسر في أحدهما لنصف القطر ويصح في الآخر ، فآثروا ونحن نفتقيه لمثله ولأن نصفه موافق للمخرج الستيني الذي لم يستعمل في هذه الصناعة غيره .

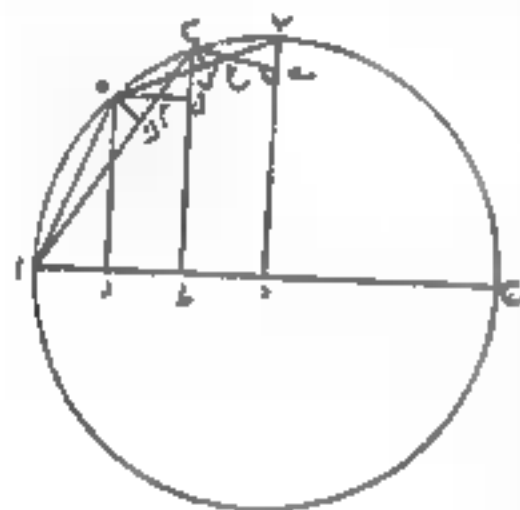
في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه

إن النسبة بين القطر والدور وإن اتضحت على قدر ما احتملت فإننا في أمر الأوتار غير محتاجين إليها، لأننا إنما نحتاج إلى النسب التي بين الأوتار وهي ثابتة فيها على اختلاف أعداد القطر، ولأننا نريد استعمال أنصاف أوتار أضعاف القسي المسماة جيوباً لسهولة الاستعمال وخفة الاسم وهو هندي لأوتار قسيهم، فإننا نؤثر في القطر أن يكون جزأين ليكون نصفه الذي يسمى جيوباً أعظم، وربما سمي الجيوب كله واحداً لتسقط عن أعمالنا مؤنة ذكر الضرب فيه والقسمة عليه وتكلف الأمر بتصغيره دقائق كله أو حظه مرتبة إذا كان سنين جزءاً، فعلى الجزء الواحد للجيب الأعظم قطعنا سائر الجيوب في الجداول.

وأما السبب الداعي إلى تمزيق الأقسام الصحاح من المحيط فإننا نجعل لتقديره دائرة: $ا ب ج$ ، على قطر: $ا ج$ ، وليكن: $ا ب$ ، قوساً مفروضة منها، ولأن جيب القوس هو العمود النازل من أحد طرفيها على القطر الخارج من طرفها الآخر، فإن عمود: $ب د$ ، يكون جيب قوس: $ا ب$.

ومعلوم من العمل بالجدول أننا نبني فيه على أن تفاضل الماخوذات منها متساو، فما نميله من ذلك إذن واقع بمنزل عن التحقيق، لأن فضول الجيوب لا تتناسب كنسب قسيها، ونفرض قوس: $ا ب$ ، هي التي حصل عليها التقطيع سواء كانت درجة أو كدرجة أقل منها أو أكثر، ونقسمها أثلاثاً متساوية على نقطتي: $ه ح$ ، ونخرج جيب: $ه ز$ ، $ح ط$ ، فعلى موجب العمل المشهور في التعديل بفضل ما بين السطرين نخرج: $ه ز$ ، $ح ل$ ، $ب ي$ ، متساوية لتساوي فضول قسي: $ا ه$ ، $ا ح$ ، $ا ب$ ، ونصل أوتار: $ا ه$ ، $ه ح$ ، $ح ب$ ، $ا ب$ ، ونزل عمود: $ه ك$ ، على: $ا ح$ ، فلتساوي زاويتي $ا ه ز$ ، $ه ح ا$ ، الكائنتين على قوسين متساويتين، فتساوي مثلثا: $ا ه ز$ ، $ه ح ك$ ، لكن: $ح م$ ، بمض: $ح ك$ ، فد: $ح م$ ، أصغر من: $ه ز$ ، و: $ا ح ل$ ، أصغر من: $ح م$ ، فد: $ح ل$ ، أصغر بكثير من: $ه ز$.

وأيضاً فإن: هـ م، أعظم من: هـ ك، المساوي لـ: ا د، و: هـ م، بعض: هـ ل، فـ: هـ ل، أعظم بكثير من: ا ز، وإذا أنزلنا عمود: ح س، على وتر: ب هـ، كان مثلث: ب س ح، مساوياً لكل واحد من مثلثي: ك هـ ح، و: ز ا هـ، فاستبان بمثل التدبير المتقدم أن: ب ي، أصغر من ح ل، و: ي ح، أعظم من: هـ ل، واتضح به أن تفاضل جيوب: هـ ز، ح ط، ب د، مختلف، وإن ما كان منها أقرب من مبدأ القسي فهو أعظم وبالعكس، واستبان أن تفاضل سهام هذا القسي أعني سهام: ا ز، ا ط، ا د، كذلك مختلف وإن ما كان في ربع الدائرة أقرب إلى مبدأ القسي فهو أصغر، أعني أن: ا د، أصغر من: ز ط، و: ز ط، أصغر من: ط د، وبالعكس، فلهذا لو لم يتعذر تدقيق العمل لطوله لكان تحليل الجيوب إلى دقائق أجزاء القسي أصوب لينتقل التساهل من أجزاء الأجزاء إلى التي لم تستعملها.



وكان الأولى بنا أن نفعله لأن مقدار أمور هذه الصناعة عليها ومرجع أعمال الزبججات إليها، ولذلك سميت بها، وقد استبان مقدار وتر الجزء الواحد وجيبه.

واقصرنا من تنصيف الواحد على المرتين من أجل أننا تطرقنا أيضاً إلى معرفة وتر ثلث القوس المعلوم الوتر، وكان وتر ثلث أرباع الجزء من جهة تكرير

التنصيف في الثلاثة الأجزاء المعلوم الوتر معلوماً، فوتر ثلثها وهو ربع الجزء وهو الذي وقفنا عليه في المبدأ وفي التفاضل، ووضحنا الجيوب على تفاضل ربع جزء، وربع جزء في قسمتها في هذا الجدول.

جداول الجيوب

الفضول			التحاديل				الجيوب				دقائق	مرج
دقائق	ثواني	دقائق	دقائق	ثواني	دقائق	دقائق	دقائق	ثواني	دقائق	دقائق	عدد النظم	نظم
١	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	٠	ب	٠
٢	ب	ب	م	ب	ب	١	ن	ك	لا	٠	ل	٠
٣	ب	ب	ب	ب	ب	١	كا	ز	مز	٠	ب	٠
٤	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	٠	١
٥	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٦	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ل	١
٧	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٨	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٩	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٠	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١١	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٢	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٣	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٤	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٥	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٦	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٧	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٨	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
١٩	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٠	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢١	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٢	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٣	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٤	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٥	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٦	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٧	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٨	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٢٩	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١
٣٠	ب	ب	ب	ب	ب	١	ب	ب	ب	١	ب	١

درج	دقائق	المجيوب			التعادل			الفضول		
سطر	عدد القسبي	دقائق	نوائيل	روابع	دقائق	نوائيل	نوائيل	نوائيل	نوائيل	روابع
ط	٥	ي	ط	ن	١	١	١	٥	ك	ل
ي	٠	ي	ح	٠	١	١	١	٥	ك	ح
ي	٥	ي	م	ح	١	١	١	٥	ك	د
ي	ل	ي	ن	ب	١	١	١	٥	ك	ك
ي	٥	ي	ب	ب	١	١	١	٥	ك	لج
ي	٠	ي	ك	٥	١	١	١	٥	ك	و
ي	٥	ي	ب	لا	١	١	١	٥	ك	ن
ي	ل	ي	ن	ح	١	١	١	٥	ك	ط
ي	٥	ي	ب	ن	١	١	١	٥	ك	ط
ي	٠	ي	ح	ن	١	١	١	٥	ك	ك
ي	٥	ي	ب	ح	١	١	١	٥	ك	ل
ي	ل	ي	ب	ي	١	١	١	٥	ك	ح
ي	٥	ي	ب	ط	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٠	ي	ك	ك	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٥	ي	ب	ن	١	١	١	٥	ك	ن
ي	ل	ي	ب	ي	١	١	١	٥	ك	ح
ي	٥	ي	ب	ط	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٠	ي	ب	ك	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٥	ي	ب	ز	١	١	١	٥	ك	ن
ي	ل	ي	٠	ب	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٥	ي	م	ط	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٠	ي	ل	ح	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٥	ي	م	ط	١	١	١	٥	ك	ن
ي	ل	ي	م	ك	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٥	ي	ب	ب	١	١	١	٥	ك	ن
ي	٠	ي	ب	ك	١	١	١	٥	ك	ن

درج	دقائق	المجيوب			التعادل			الفضول	
		دقائق	نوائيم	روايح	دقائق	نوائيم	روايح	نوائيم	روايح
يد	٥	يد	يو	لد	١	٠	مج	يد	يد
يد	٠	يد	لا	يد	١	٠	ظ	يد	ن
يد	يد	يد	مو	ند	١	٠	ند	يد	يد
يد	ل	يد	ب	ج	١	٠	ل	يد	ظ
يد	٥	يد	يز	با	١	٠	كو	يد	و
يو	٠	يو	لب	غز	١	٠	كا	يد	ظ
يو	يد	يو	غز	كج	١	٠	يز	يد	د
يو	ل	يز	ب	كز	١	٠	يب	يد	ج
يو	٥	يز	يز	لد	١	٠	ز	يد	ا
يز	٠	يز	لب	يز	١	٠	ب	يد	٠
يز	يد	يز	غز	لب	٠	ظ	غز	يد	ظ
يز	ل	ج	ب	لب	٠	ظ	ب	يد	ج
يز	٥	ج	يز	ل	٠	ظ	غز	يد	ظ
ج	٠	ج	لب	كز	٠	ظ	ب	يد	ب
ج	يد	ج	غز	كج	٠	ظ	ز	يد	كو
ج	ل	ظ	ب	ج	٠	ظ	ب	يد	ج
ج	٥	ظ	يز	ي	٠	ظ	كز	يد	ج
ظ	٠	ظ	لب	ب	٠	ظ	كا	يد	ن
ظ	يد	ظ	مو	نج	٠	ظ	يو	يد	و
ظ	ل	ك	ا	مب	٠	ظ	ي	يد	ظ

درج	دقائق	المجيوب				التعادل				الفضول		
سطر	عدد الدقائق	دقائق	سطر	دقائق	سطر	دقائق	سطر	دقائق	سطر	دقائق	سطر	دقائق
بط	٤	ك	يو	ل	ا	٠	نط	ه	ك	يد	مر	ك
ك	٠	ك	لا	يو	كا	٠	نح	نط	مد	يد	مد	نو
ك	٥	ك	مو	ا	يز	٠	نح	ند	د	يد	مح	لا
ك	ل	كا	٠	مد	مح	٠	نح	مح	يو	يد	سب	د
ك	٤	كا	٥	كو	نب	٠	نح	سب	كح	يد	م	نو
كا	٠	كا	ل	ز	كط	٠	نح	لو	لب	يد	نط	ح
كا	٥	كا	مد	مو	نو	٠	نح	ل	لب	يد	نو	ح
كا	ل	كا	نط	كط	٥	٠	نح	كط	لو	يد	لو	ط
كا	٤	كب	يد	٠	كط	٠	نح	يح	لب	يد	نط	ح
كب	٠	كب	كح	ك	ب	٠	نح	يب	يو	يد	لح	د
كب	٥	كب	مح	ح	و	٠	نح	و	د	يد	لا	لا
كب	ل	كب	نو	نط	نو	٠	نح	نط	مح	يد	كط	نو
كب	٤	كح	سب	ط	لد	٠	نح	نح	كط	يد	كح	كا
كح	٠	كح	كو	نو	ه	٠	نح	نو	٠	يد	كو	م
كح	٥	كح	سا	د	م	٠	نح	م	لب	يد	ك	ح
كح	ل	كح	ه	كط	مح	٠	نح	لح	نو	يد	كح	كط
كح	٤	كد	ط	نح	نو	٠	نح	نو	ك	يد	كا	ن
كد	٠	كد	كط	٥	ز	٠	نح	ك	لب	يد	ك	ح
كد	٥	كد	لح	ه	٥	٠	نح	لح	نو	يد	لح	كط
كد	ل	كد	نب	نح	مد	٠	نح	ز	د	يد	يو	مو

درج	دقائق	المجيوب			التعادل			الفضول		
سطر	عدد النسخ	دقائق	نواحي	نواحي	دقائق	نواحي	نواحي	نواحي	نواحي	دقائق
ك	٥	ك	ز	ي	ل	ن	ز	٠	ح	ب
ك	٠	ك	ك	ك	ب	ن	ن	ب	ن	ب
ك	٥	ك	ل	ل	ن	ن	م	ب	ب	ن
ك	ل	ك	ط	ن	ك	ن	ط	د	ط	ب
ك	٥	ك	د	٠	ي	ن	ب	٠	ح	٠
كو	٠	كو	ن	ح	ي	ن	ك	د	و	ب
كو	٥	كو	ب	ب	ك	ن	ن	ب	د	ن
كو	ل	كو	م	ن	ب	ن	ي	ح	ب	ب
كو	٥	كز	٠	ك	ب	ن	ب	ب	٠	و
كز	٠	كز	ب	ك	ن	٥	٥	٠	ن	٥
كز	٥	كو	ن	ب	ب	٥	ن	٠	ن	٠
كز	ل	كز	ب	ب	ب	٥	ب	٥	٥	١
كز	٥	كز	ن	ب	ن	٥	ب	ب	ن	ل
ن	٠	ن	ي	٠	ن	٥	ب	ن	ن	ب
ن	٥	ن	ن	ن	٥	٥	ن	٠	ب	٥
ن	٥	ن	ن	م	ن	٥	ب	٥	ب	ب
ن	٥	ن	ن	ن	٥	٥	١	ب	٥	ب
ن	٠	ن	٠	٥	٥	ن	ن	ب	ن	ن
ن	٥	ن	ب	ب	٥	٥	ب	ب	و	ن
ن	ل	ن	ب	ب	٥	ن	ن	٥	ب	ب

درج	دقائق	الحجوب				التعاديل			الفضول	
سطر	عدد الفس	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق	ثواني	دقائق
لد	٥	لد	با	نط	نح	٠	تا	لب	نح	نح
له	٠	لد	كد	نب	ن	٠	تا	نح	ن	ن
له	٥	لد	لر	مج	كب	٠	تا	نح	نح	نح
له	ل	لد	ن	لا	ن	٠	تا	د	نح	ر
له	٥	له	ج	نر	نو	٠	ن	ند	نح	ما
لو	٠	له	يو	ا	لر	٠	ن	د	نح	ما
لو	٥	له	كح	مب	نح	٠	ن	له	نح	ن
لو	ل	له	ما	كا	مج	٠	ن	ك	لو	نح
لو	٥	له	نح	نح	ز	٠	ن	د	نح	نو
لر	٠	لو	و	ب	ج	٠	ن	٠	نح	نر
لر	٥	لو	ط	ج	ل	٠	ط	ن	نح	نح
لر	ل	لو	لا	ب	نح	٠	ط	د	نح	نح
لر	٥	لو	مج	نح	نو	٠	ط	له	نح	نر
نح	٠	لو	نو	كب	نح	٠	ط	ك	نح	ن
نح	٥	لر	ح	د	نح	٠	ط	د	نح	ن
نح	ل	لر	كا	ج	ي	٠	ط	٠	نح	نح
نح	٥	لر	نح	ط	نح	٠	نح	نر	نح	ن
نط	٠	لر	د	نح	ن	٠	نح	لو	ن	ن
نط	٥	لر	نر	د	كا	٠	نح	ن	نح	نح
نط	ل	لح	ط	ن	ند	٠	نح	نح	ن	نو

درج		دقائق		الجيوب			التعديلات			الفضول	
سطر	عدد الثاني	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق	ثالث	دقائق
مد	٥	ب	ب	ب	٠	ب	مد	لا	ب	ب	ب
٥	٠	ب	ب	د	٠	د	ط	ط	ب	د	ب
٥	ب	ب	ل	م	٠	ب	ط	ح	ب	ب	د
٥	ل	ب	ز	ب	٠	و	ب	ن	ب	ن	ز
٥	٥	ب	ب	د	٠	ب	ب	مد	د	ن	ب
٥	٠	ب	ط	ز	٠	ب	ب	ب	ب	ب	ب
٥	ب	ب	ك	ل	٠	ز	ب	ك	٠	ب	ب
٥	ل	ب	لا	ك	٠	ب	ط	د	د	ز	ب
٥	٥	ب	ب	ح	٠	ح	ب	ن	د	ب	ب
٥	٠	ب	ب	ب	٠	ب	ب	و	د	ب	ب
٥	ب	ط	ج	ب	٠	م	ب	ب	٠	ب	ب
٥	ل	مد	ب	ب	٠	د	ب	ك	ب	ب	ب
٥	٥	مد	ك	ز	٠	ز	ب	ح	م	ب	ب
٥	٠	مد	ل	ط	٠	ز	ب	ن	ب	ب	ز
٥	ب	مد	٥	ح	٠	ك	د	د	ح	ب	ب
٥	ل	مد	ن	ب	٠	ك	د	لا	ب	ب	ب
٥	٥	٥	و	ز	٠	ك	د	ط	ب	ب	ب
٥	٠	٥	ب	ز	٠	ب	د	ز	د	ب	و
٥	ب	٥	ك	ب	٠	ب	م	د	ن	ب	ط
٥	ل	٥	ز	ك	٠	د	م	ب	ح	ب	ب

درج	دقائق	الجيوب	التعادل	الفضول
سطر	عدد الألفي	دقائق	ثلاثي	ثنائي
دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق
١	٥	٥	٥	٥
٢	٥	٥	٥	٥
٣	٥	٥	٥	٥
٤	٥	٥	٥	٥
٥	٥	٥	٥	٥
٦	٥	٥	٥	٥
٧	٥	٥	٥	٥
٨	٥	٥	٥	٥
٩	٥	٥	٥	٥
١٠	٥	٥	٥	٥
١١	٥	٥	٥	٥
١٢	٥	٥	٥	٥
١٣	٥	٥	٥	٥
١٤	٥	٥	٥	٥
١٥	٥	٥	٥	٥
١٦	٥	٥	٥	٥
١٧	٥	٥	٥	٥
١٨	٥	٥	٥	٥
١٩	٥	٥	٥	٥
٢٠	٥	٥	٥	٥
٢١	٥	٥	٥	٥
٢٢	٥	٥	٥	٥
٢٣	٥	٥	٥	٥
٢٤	٥	٥	٥	٥
٢٥	٥	٥	٥	٥
٢٦	٥	٥	٥	٥
٢٧	٥	٥	٥	٥
٢٨	٥	٥	٥	٥
٢٩	٥	٥	٥	٥
٣٠	٥	٥	٥	٥
٣١	٥	٥	٥	٥
٣٢	٥	٥	٥	٥
٣٣	٥	٥	٥	٥
٣٤	٥	٥	٥	٥
٣٥	٥	٥	٥	٥
٣٦	٥	٥	٥	٥
٣٧	٥	٥	٥	٥
٣٨	٥	٥	٥	٥
٣٩	٥	٥	٥	٥
٤٠	٥	٥	٥	٥
٤١	٥	٥	٥	٥
٤٢	٥	٥	٥	٥
٤٣	٥	٥	٥	٥
٤٤	٥	٥	٥	٥
٤٥	٥	٥	٥	٥
٤٦	٥	٥	٥	٥
٤٧	٥	٥	٥	٥
٤٨	٥	٥	٥	٥
٤٩	٥	٥	٥	٥
٥٠	٥	٥	٥	٥

درج	دقائق	الجيوب			التعاديل			الفضول		
سطر	عدد الأسطر	دقائق	نوائس	نوائس	دقائق	نوائس	دقائق	نوائس	نوائس	دقائق
سد	٥	ند	يو	ب	بط	كو	م	م	و	ي
سه	٠	ند	كب	مب	كط	كو	كه	مع	و	كو
سه	٥	ند	كط	مع	نو	كو	ي	نب	و	مع
سه	ل	ند	له	نا	نط	كه	نه	نب	و	مع
سه	٥	ند	مب	ك	لز	كه	م	مع	و	ب
سر	٠	ند	مع	ه	مط	كه	كه	نب	و	مع
سر	٥	ند	ه	ز	يز	كه	ي	مع	و	ب
سر	ل	نه	ا	كد	نط	كد	نه	م	و	ه
سر	٥	نه	ز	نح	ند	كد	م	لو	و	ط
سر	٠	نه	مع	مط	ج	كد	كه	مع	و	كب
سر	٥	نه	مط	ه	كه	كد	ي	يو	و	ند
سر	ل	نه	كه	نر	نط	مع	ه	ه	٠	ه
سر	٥	نه	لا	نو	ه	مع	نط	نب	٠	مع
مع	٠	نه	نر	نا	مع	مع	كه	لو	٠	ط
مع	٠	نه	مع	ب	نب	مع	ط	يو	٠	ط
مع	ل	نه	ط	ل	ب	ب	ند	د	٠	لا
مع	٥	نه	ه	مع	ب	ب	مع	م	٠	م
مسط	٠	نو	٠	مع	ب	ب	مع	ك	٠	ن
مسط	٥	نو	و	كط	ب	ب	ح	٠	٠	٠
مسط	ل	نو	ب	ا	ب	ب	ب	ب	٠	ح

درج		دقائق		المجبوب			المعاديل			الفضول	
سطر	عدد السطر	دقائق	نواحي	نواحي	دقائق	دقائق	نواحي	نواحي	دقائق	نواحي	دقائق
سطر	٥	نر	نر	نر	ك	٠	كا	لر	د	ك	يو
ع	٠	نر	كب	نر	لو	٠	كا	كا	م	ك	و
ع	٥	نر	نر	نر	ا	٠	كا	و	بب	يو	لج
ع	ل	نر	لج	ل	لد	٠	ك	ن	م	بب	م
ع	٥	نر	لج	لج	نر	٠	ك	ل	ح	ح	نر
حا	٠	نر	لج	نر	ا	٠	ك	نر	لو	د	ند
عا	٥	نر	لج	نر	نر	٠	ك	د	٠	ا	٠
حا	ل	نر	لج	نر	نر	٠	نر	لج	ك	نر	و
حا	٥	نر	نر	نر	ا	٠	نر	بب	نر	نر	يا
عب	٠	نر	ج	نر	بب	٠	نر	بب	د	نر	نر
عب	٥	نر	ح	نر	ل	٠	نر	ا	نر	ك	بب
عب	ل	نر	بب	نر	نر	٠	نر	نر	د	نر	نر
عب	٥	نر	بب	نر	د	٠	نر	ل	ح	نر	بب
عج	٠	نر	كب	نر	ن	٠	نر	نر	ك	لج	نر
عج	٥	نر	نر	نر	ك	٠	نر	نر	لو	نر	نر
عج	ل	نر	لا	نر	د	٠	نر	عب	نر	نر	بب
عج	٥	نر	لو	نر	نر	٠	نر	نر	د	نر	نر
عد	٠	نر	م	نر	بب	٠	نر	بب	د	نر	نر
عد	٥	نر	عد	ن	ك	٠	نر	نر	ك	نر	نر
عد	ل	نر	نر	د	يا	٠	نر	نر	بب	نر	نر

درج	دقائق	الجيوب	التعاقيل	الفصول
سبتمبر	عدد القسي	دقائق	نوباتي	نوباتي
١	٢	٣	٤	٥
٦	٧	٨	٩	١٠
١١	١٢	١٣	١٤	١٥
١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥
٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥
٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥
٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥
٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠
٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥
٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠
٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥
٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠
٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥
٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠
٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥
٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	١٠٠

درج	دقائق	المجيوب	التعادل	الفضول
سطر	عدد النسخ	دقائق	نواني	نواني
فـ	٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٠	نظ	نظ	ا
فـ	٥٠	نظ	نظ	ا
فـ	٦٠	نظ	نظ	ا
فـ	٧٠	نظ	نظ	ا
فـ	٨٠	نظ	نظ	ا
فـ	٩٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٠٠	نظ	نظ	ا
فـ	١١٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٢٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٣٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٤٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٥٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٦٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٧٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٨٠	نظ	نظ	ا
فـ	١٩٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٠٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢١٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٢٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٣٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٤٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٥٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٦٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٧٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٨٠	نظ	نظ	ا
فـ	٢٩٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٠٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣١٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٢٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٣٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٤٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٥٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٦٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٧٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٨٠	نظ	نظ	ا
فـ	٣٩٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٠٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤١٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٢٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٣٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٤٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٥٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٦٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٧٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٨٠	نظ	نظ	ا
فـ	٤٩٠	نظ	نظ	ا
فـ	٥٠٠	نظ	نظ	ا

في التجيب والتقويس

الجداول تتضمن حصص قسي متساوية موضوعة في سطر العدد، ربما كانت تلك الحصص خطوطاً مستقيمة وربما كانت زوايا أو قسماً توثرها، والعمل في الجداول يكون إما لطلب حصة القوس وإما لطلب قوس الحصة، وقد جرت العادة في الأخير بتسميته تقويساً في جميع الجداول، وعطف بعضهم الأول عليه فسمّاه تجيباً وإن لم يكن المطلوب جيباً، ولذلك لا نطلقه نحن بل نسميه في كل موضع من اللقب بما يستحقه.

تقويس القوس

ومتى فرض لنا قوس وأريد جيبها تقويتها أولاً بأن نستعملها كما هي إن كانت أقل من تسعين جزءاً، فإن كانت أكثر منها وأقل من مائتي وسبعين استعملنا فضل ما بينها وبين المائة والثمانين، وإن كانت أكثر من مائتين وسبعين استعملنا ما بينها وبين الثلاثمائة والستين، وبحسب ذلك فلنقسم قصور القوس عن ربع الدور تماماً لها وقصورها عن نصف الدور ثمة لها، وعن كل الدور تكملة لها تحريماً للإيجاز وتكباً للاشتباه.

تجيب القوس على الرسم المجهود

إذا أردنا ذلك أدخلنا القوس المنقحة في سطر العدد للقسي وطلبنا فيه مثلها وأخذنا ما يوازئها في جدول الجيوب فيكون جيبها المطلوب، فإن لم نجد في سطر عدد القسي مثل القوس التي معنا بعينها طلبنا فيه ما هو أقرب إليها مما هو أقل منها، وألقيناه من القوس وحفظنا ما يوازئ الموجود في جدولي الجيوب والتعديلات، ثم ضربنا البقية من القوس في التعديل وزدنا المبلغ على الجيب المحفوظ فيجتمع جيب القوس التي معنا وهو المطلوب.

تدقيق التجيب

متى أخذنا الجيب الذي بحيال أقرب قوس في سطر العدد إلى ما معنا وحفظناه أخذنا الفضل الذي يقابل الموجود في جدول الفضول والفضل الذي فرق

أيضاً وهو السابق، ثم ضربنا الفضل بين هذين الفضلين المأخوذين فيما بقي معنا من القوس، ثم في أربع دقائق ونقصنا ما اجتمع من السابق وضربنا ما بقي في بقية القوس أيضاً، ثم في أربع دقائق أبداً، وزدنا المبلغ على الجيب المأخوذ الذي حفظناه، فيكون المجتمع حيثئذ هو الجيب الملتقى المطلوب للقوس.

تقويس الجيب على الرسم المعمود

إذا كان معنا جيب وأردنا قوسه أدخلناه في جدول الجيوب، فإن وجدنا فيه ما يساويه كان ما يحياه في سطر العدد قوسه المطلوبة، وإن لم نجده بعينه طلبنا فيه ما هو أقرب إليه مما هو أقل منه، فإذا وجدناه حفظنا ما يحياه من القوس ومن التعديل وألفينا الموجود مما معنا، فتبقى بقية الجيب نقسمها على ما أخذناه من التعديل، فما خرج نزيده على ما حفظناه من القوس، فيجتمع قوس ذلك الجيب.

تدقيق التقويس

وإذا وجدنا الأقرب إلى الجيب الذي معنا وحفظنا قوسه أخذنا أيضاً ما يحياه من الفضل والسابق للفضل الذي يحاذيه، ثم ألفينا الموجود في الجيوب مما معنا وضربنا ما يبقى وهو بقية الجيب في فضل ما بين الفضلين المأخوذين، وقسمنا ما بلغ على الفضل المحاذي ونقصنا ما يخرج من السابق للمحاذي، ثم قسمنا مطروب بقية الجيب في خمس عشرة دقيقة على ما يبقى من السابق، لما خرج نزيده على القوس المحفوظة، فيجتمع قوس ذلك الجيب.

تسهم القوس

إن سهم ضعف القوس يسمى جيباً منكوساً، ولكننا نؤثر فيه اسم السهم للتخفيف ونطلق الجيب على التفتيد بلفظة الاستواء، والسهم لا يكون لقوس أكثر من مائة وثمانين جزءاً حتى تنحوج إلى التفتيح.

فأما معرفة سهم القوس فبأن نأخذ جيب فضل ما بينها وبين التسعين، فإن كانت القوس ناقصة عن التسعين نقصنا ذلك الجيب من واحد أعني الجيب كله الذي هو نصف القطر، وإن كانت القوس زائدة على التسعين زدنا ذلك الجيب على واحد، فما حصل بعد الزيادة أو النقصان فهو سهم تلك القوس.

تقويس السهم

وإن أعطينا سهماً وأريد قوسه أخذنا فضل ما بين السهم وبين الواحد الذي هو أعظم الجيوب وقوسناه في جدول الجيوب وحفظنا قوسه، فإن كان السهم

زائداً على الواحد زدنا القوس المحفوظة على تسعين، وإن كان السهم ناقصاً عن الواحد نقصناها من تسعين، فيحصل بعد الزيادة أو النقصان قوس ذلك السهم.

ونعود على هذه الأعمال بالتعليل ونعيد من الصورة المتقدمة ما نحتاج إليه ثم نقول: إن من البين أن نهاية القوس ما دامت فيما بين نقطتي: $ا، هـ$ ، فإن العمل المشهور في تعديل ما بين السطرين يكون بفضل: $هـ، ز$ ، وإذا صارت فيما بين نقطتي: $هـ، ح$ ، صار العمل بفضل: $ح، ل$ ، وقد استبان اختلاف هذين الفضلين وإن: $ح، ل$ ، أصغرهما، وواجب أن لا يتنقل العمل من أحد المقدارين إلى الآخر دفعة بل بالتدريج، فيأخذ: $هـ، ز$ ، من عند: $ا، هـ$ ، في التناقص قليلاً حتى إذا بلغ: $هـ$ ، كان بمقدار: $ح، ل$ ، ثم يأخذ: $ل، ح$ ، أيضاً في التناقص من عند: $هـ$ ، حتى إذا بلغ: $ح$ ، كان بمقدار: $ي، ب$.

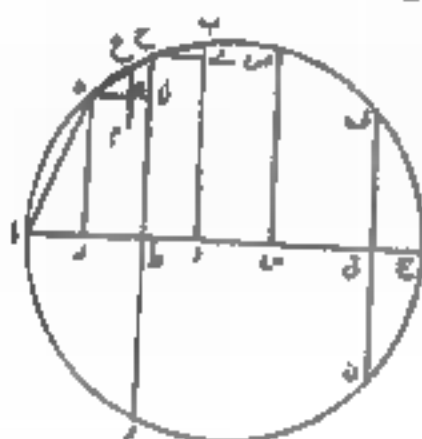
فلنذهب أن نهاية القوس وقعت على: $ع$ ، فيما بين: $هـ، ح$ ، فأما مبنى العمل المشهور فهو على أن نسبة: $ع، ك$ ، إلى: $ح، ل$ ، كنسبة: $هـ، ع$ ، إلى: $هـ، ح$ ، ولهذا نضرب بقية القوس في التعديل الذي هو في الأصل ثلث خمس الفضل إلا أنا لم نضعه كذلك بل مضروباً في ستين، لأنه يجب أن يضاعف بعدد البقية والبقية الدقائق، فلا يطرد ذلك فيها إلا بعد الاحتساب بها أجزاء، لأن مرتبتها تحط التعديل عن الواجب إلى أسفل، فلما رفعناه مرتبة لم يقدح فيه رتبة البقية وذهب الارتفاع بالانحطاط قصاصاً.

وأما الذي هو أقرب إلى الحقيقة وأدق فلتفصل عند نهاية: $ع$ ، من جيب قوس: $ا، ع$ ، مقداراً أصغر من: $هـ، ز$ ، السابق، وأعظم من: $ح، ل$ ، المحاذي وهو: $ع، م$ ، ونسبة بعد نهاية: $ع$ ، من: $هـ، ل$ ، إلى: $هـ، ح$ ، كنسبة ما لحقه من النقصان من: $هـ، ز$ ، بسبب موضعه إلى ما يلحقه عند: $ح$ ، وذلك فضل ما بين: $ح، ل$ ، $هـ، ز$ ، كله، فإذا ضربنا البقية في الفضل بين فضلي: $ح، ل$ ، $هـ، ز$ ، وقسمنا ما بلغ على خمسة عشر خرج مقدار نقصان: $ع، م$ ، عن: $هـ، ز$ ، السابق، فإذا نقصناه منه حصل: $ع، م$ ، أهلي التفاضل بمقتضى نهاية: $ع$ ، فعند ذلك نستعمله بحسب العمل المشهور في تعديل البقايا بفضل ما بين السطرين، وهو أن نضرب ما بين: $هـ، ل$ ، وبين نهاية: $ع$ ، في: $ع، م$ ، ونقسم المجموع على ربع الجزء الذي فرضناه: $هـ، ح$ ، ليخرج: $ع، ك$ ، مناسباً ل: $ع، م$ ، على نسبة: $هـ، ع$ ، إلى: $هـ، ح$ ، كما يخرج في ذلك العمل مناسباً ل: $ح، ل$ ، فكن الضرب في أربع دقائق يقوم مقام القسمة على الخمس عشرة دقيقة التي لربع الجزء.

وكذلك في التقويس إذا بقي من الجيب: $ع، ك$ ، والقوس المأخوذة المحفوظة: $ا، هـ$.

أما على الوجه المقرب من الحقيقة فإنه يحتاج إلى مقدار: ع م، ليستعمل وهو زائد على: ل ح، الأنقص من: ه ز، ونسبة نقصاته عن: ه ز، إلى فضل ما بين: ح ل، ه ز، كنسبة: ع ك، بقية الجيب إلى: ح ل، المعادي، فإذا حصل: ع م، فإن نسبة البقية على نسبة حصتها من القوس وهي: ه ع، إلى: ه ح، المفروض ريعاً، وفي الطريق المشهور نسبة: ع ك، إلى: ح ل، كنسبة: ه ع، إلى: ه ح، فإن زادت القوس على: ا ص، ربع الدائرة حتى كانت: ا ف، كانت تسمى: ف ج، وجيب: ق ف، مشترك لقوسي: ا ف، ف ج، فلذلك تنفع القوس لأن الجيوب موضوعة لربع دائرة، وكذلك إذا كانت: ا ج ن، كان جيبها وجيب زيادتها على نصف الدور: ن ق، فإن كانت: ا ج و، كان جيبها وجيب تكملتها: و ط.

وأما في التسهيم فإن القوس إذا كانت: ا ح، كان نقصانها عن س ط،



نقصان سهم: ا ط، عن: ا س، نصف القطر، وإن كانت القوس: ا ص، تساوي: ص س، جيبها و: س ا، سهمها، وإن كانت: ا ف، كانت زيادتها على الربع: ص ف، وجيبها المساوي الربع: ح ص، وجيبه المساوي ل: س ق، زيادة سهم: ا ق، على: ا س، نصف القطر، ولا يذكر سهم على هذا الوجه لما جاوز نصف الدائرة، وذلك أن قوس: ف ا ن، وإن كانت تفضل على نصف الدور وسهمها على

التحقيق: ا ق، لأن وترها: ف ن، فإن سهم: ا ق، بحسب استعمال الجيوب هو سهم قوس: ا ه، فقط.

ولأننا ذكرنا السبب الداعي إلى اختيار بطليموس لنصف القطر عدد الستين وسبب اختيارنا له الواحد، فإن من المعلوم أن نقله من أحد المقدارين إلى الآخر لا يكون إلا بالرفع أو الحط مرتبة.

فأما إذا أردنا الجيب الذي استعمله بعض الهند وهو الذي به نصف القطر مائة وخمسون دقيقة أخذنا الجيب من جداولنا وضربناه في اثنين ونصف بالعكس.

وأراء الهند في هذا المعنى كثيرة ولا فائدة في الاشتغال بذكرها، ويكفي منها هذا المشهور.

في أظلال الأشخاص في الضياء وتعريف أنواع الظل واستعماله

قد تقرر في المبادئ أنه ليس لنصف قطر الأرض عند فلك الشمس بحسب ما يدرك من النهار والليل في مداراتها قدر محسوس، فكل ذلك ليس لسطح الأرض في القدر الذي تقاس فيه إظلال الأشخاص النائمة منه خلاف محسوس به فيما بين الانحداب والاستقامة لنزارة ذلك القدر عند وجه الأرض كله، وهكذا تكون أقسام الدوائر إذا دلت لا تخالف أوتارها بالقدر إلا فيما صغر جداً من أجزاء الأجزاء.

فلنكن دائرة الارتفاع في فلك الشمس: $ا ب ج$ ، على مركز: $هـ$ ، وقطر: $ا هـ ج$ ، في الأفق الحقيقي و: $ب$ ، قطب الأفق و: $د هـ$ ، نصف قطر الأرض، ونخرج: $د ر$ ، موازياً ل: $ا هـ$ ، فيكون في الأفق الحسي، ولكن لما تبين أن لا فرق بينهما في هذه الكرة لم يكن مقدار قوس: $ا ر$ ، محسوساً به ونفرض الشمس على نقطة: $س$ ، فيكون: $ب س$ ، بعدها عن سمت الرأس ويسمى تمام الارتفاع، فأما الارتفاع نفسه فإنه: $ا س$ ، بالحساب و: $ر س$ ، بالرؤية، وليس بينهما فرق فيما يحس، ونفرض المقياس: $د ح$ ، فيكون: $د ط$ ، ظله في هذا الارتفاع ولا تفاوت بين: $د ط$ ، وبين ظله على تحديق الأرض ولئن لم يكن ل: $د هـ$ ، في الحس قدر لم يكن ل: $ح هـ$ ، أيضاً فمما زاد في: $د هـ$ ، غير مقياس يفوت مقدار الحس بجنبه.

فلنجعل لتسهيل العملي رأس المقياس: $هـ$ ، أعني مركز العالم، ونفرض المقياس: $هـ ك$ ، القائم على أفق: $ا ج$ ، ونخرج: $ك ع$ ، موازياً للأفق فيكون: $ك ع$ ، الظل على بسط الأرض وقت ارتفاع: $ا س$ ، و: $هـ ع$ ، قطر هذا الظل وللظل من بين أنواعه التي لا تنضبط إلا بالتحديد والشروط نوع مضبوط وهو الواقع على خط الانتصاب للمقياس الذي يوازي وضعه سطح الأفق، ولأننا جعلنا: $هـ$ ، رأس المقياس فليكن: $م هـ$ ، في سطح دائرة الارتفاع على موازاة الأفق و: $م ل$ ، مواز لمخط الانتصاب، فيكون: $م ل$ ، ظله ويسمى معكوساً،

فيخرج جيب الارتفاع، وإذا كان كل واحد من الجيب وقوسه معلوماً من الجداول كما تقدم وضعه استغنينا كل وقت عن الأمر بتقويس جيب المطلوب مهما علم.

معرفة الظل المستوي من الارتفاع

نضرب جيب تمام الارتفاع في مقدار المقياس ونقسم المجتمع على جيب الارتفاع فيخرج ظلّه.

معرفة الارتفاع من الظل المعكوس

نقسم واحداً أبداً على قطر هذا الظل فيخرج جيب تمام الارتفاع، وإذا عرف تمام قوس إلى التسعين كانت القوس به معلومة.

معرفة الظل المعكوس من الارتفاع

نقسم جيب الارتفاع على جيب تمام الارتفاع فيخرج ظلّه المعكوس.

معرفة الظل المستوي من ظل السلم

إذا أدير في سطح الأفق على مفرز المقياس وبعده دائرة ونصب مقياس ثان على تقاطعها مع ظل المقياس الأول أضاء من المقياس الثاني بعضه وأقل بعض، وذلك إذا أربى الظل على مقدار المقياس، وما أظل من أقسامه يسمى ظل السلم لأنه قبل نصف النهار ينزل إلى أسفل نزول رأس السلم على الحائط إذا جذب أصله، وبعد نصف النهار يعتلي كذلك فيصعد صعوده إذا رفع نحو أصله، ومضى طلب الظل المستوي من ظل السلم عرف ما أضاء من المقياس للثاني عند طرفه وهو أن يلقي ما أظلم منه عند أصله من اثني عشر، ثم نقسم على الباقي مضروب ظل السلم في المقياس ويزاد على ما يخرج اثنا عشر فيجتمع الظل المطلوب، وإن شئنا قسمنا على ما أضاء منه مائة وأربعة وأربعين أبداً فيخرج الظل، وقد وضعنا الظل المعكوس في الجداول بإزاء كل ارتفاع.

معرفة الظل من قبل الارتفاع بالجدول

فمضى رمنا تظليل القوس مستويّاً نقصنا القوس من تسعين وأدخلنا الباقي في سطر العدد وأخذنا ما يقابله من الظل وضربناه في اثني عشر فنجتمع أصابع الظل، وإن بقي معنا من القوس بقية ضربناها فيما يحاذي الظل المأخوذ من الفضل، ثم

في اثني عشر وزدنا ما اجتمع على ما كان حصل عندنا من الظل، فيكون ظل تلك القوس المستوي.

تدقيق الظل

نحفظ الظل المأخوذ بصحاح أجزاء القوس الباقية من السبعين كما تقدم، ثم نأخذ ما يقابله من التعديل، والفضل السابق للفضل المحاذي للمأخوذ، ثم نضرب ما بلغ في بقية القوس في التعديل، ونزيد المجتمع على السابق ثم نضرب ما بلغ في بقية القوس أيضاً ونزيد ما اجتمع على الظل المأخوذ ونضرب الجملة في اثني عشر، فتجتمع أصابع الظل المستوي مقربة من التحقيق ما أمكن.

وإن أردنا تظليل القوس معكوساً أدخلناها كما هي في سطر العدد وأخذنا ما يقابلها من الظل، فإن بقيت من القوس بقية ضربناها في الفضل المحاذي للموجود وزدنا المبلغ على الظل المأخوذ، ثم ننظر فإن كان فيه شيء من الأجزاء الصحاح حططنا إلى الدقائق بالضرب في ستين وزيادة المجتمع على دقائقه، فيحصل الظل المعكوس المطلوب.

تلميح

ندخل القوس المعطاة في سطر العدد ونأخذ ما يوازئها من الظل ونحفظه، ونأخذ أيضاً ما يحداثها من التعديل والفضل السابق للفضل المحاذي، ثم نضرب بقية القوس في التعديل ونزيد ما اجتمع على السابق ونضرب بقية القوس أيضاً في المبلغ، ونزيد المجتمع على الظل المحفوظ ونحط أجزاءه إلى دقائقه فيحصل الظل المعكوس المقرب.

معرفة الارتفاع من قبل الظل بالجدول

إذا أردنا تقويس الظل المستوي ضربناه في خمس دقائق ليتقسم بذلك على اثني عشر ورفعنا دقائقه بستين إلى الأجزاء إن أمكن ذلك فيها، ثم أدخلناه في جدول الظل وأخذنا ما يوازئ في سطر العدد ونقصناه من تسعين فيبقى الارتفاع، وإن بقي من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذي لما وجدناه وزدنا ما يخرج على القوس المأخوذة، ثم ألقينا الجملة من تسعين فيبقى الارتفاع وهو قوس ذلك الظل.

تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة في جدول الظل وتأخذ ما يحاذيها من التعديل والفضل السابق للفضل المحاذي، ثم نضرب بقية الظل في التعديل ونزيد ما اجتمع على السابق، ثم نقسم ما بلغ بقية الظل أيضاً، فما خرج نزيده على القوس المحفوظة ونلقيها من تسعين فيبقى الارتفاع.

وإذا أردنا تقويس الظل المعكوس رفعتنا دقائقه إلى الأجزاء وأدخلناه في جدول الظل وأخذنا ما بإزائه من القوس في سطر العدد، فإن بقيت من الظل بقية قسمناها على الفضل للمحاذي للمأخوذة وزدنا ما به خرج على القوس المأخوذة من السطر، فتكون قوس هذا الظل المعكوس.

تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة ونضرب بقية الظل في التعديل الذي يحاذيه، ونزيد المبلغ على الفضل السابق للمحاذي ونقسم على الجملة بقية الظل أيضاً ونزيد ما خرج على القوس المحفوظة، فتجتمع القوس المطلوبة.

وهذه هي الجداول:

جدول الأظلال

العدد	الأظلال				الفضول				التعادل			
	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
ا	٠	ا	ب	ن	يز	٠	ا	ب	نب	لو	٠	ب
ب	٠	ب	هـ	مب	نج	٠	ا	ب	نز	يب	٠	د
ج	٠	ج	ح	م	٠	٠	ا	ج	د	ز	٠	و
د	٠	د	يا	مد	يب	٠	ا	ج	يج	كا	٠	ط
هـ	٠	هـ	يد	نز	لج	٠	ا	ج	كد	نج	٠	يا
و	٠	و	يج	كب	لا	٠	ا	ج	لح	نز	٠	يج
ز	٠	ز	كب	ا	كح	٠	ا	ج	نه	كا	٠	يو

سطر العدد	الأشكال					المفصول					التعادل			
	أجزاء	دقائق	نواحي	ثالث	روابع	أجزاء	دقائق	نواحي	ثالث	روابع	أجزاء	دقائق	نواحي	ثالث
ح	٠	ح	كه	نو	مط	٠	ا	د	بد	بد	٠	٠	٠	رج
ط	٠	ط	ل	يا	ج	٠	ا	د	له	لز	٠	٠	٠	كج
ي	٠	ي	لد	مو	م	٠	ا	د	نط	كط	٠	٠	٠	ز
با	٠	با	لط	مر	ط	٠	ا	٠	كو	٠	٠	٠	٠	لو
بب	٠	بب	مه	يب	بد	٠	ا	٠	نه	رج	٠	٠	٠	رج
رج	٠	رج	نا	ز	لب	٠	ا	و	كز	بط	٠	٠	٠	ا
يد	٠	يد	نز	لد	فا	٠	ا	ز	ب	با	٠	٠	٠	نب
بد	٠	بو	د	لز	ب	٠	ا	ز	لط	رج	٠	٠	٠	مز
بو	٠	بز	يب	بز	٠	٠	ا	ح	ك	ن	٠	٠	٠	نب
بز	٠	رج	ك	لز	ن	٠	ا	ط	د	ن	٠	٠	٠	٠
رج	٠	مط	كط	مب	م	٠	ا	ط	نب	ز	٠	٠	٠	مز
مط	٠	ك	لط	لد	مز	٠	ا	ي	مب	مز	٠	٠	٠	م
ك	٠	كا	ن	يز	لد	٠	ا	يا	لز	د	٠	٠	٠	يز
كا	٠	كج	ا	ند	لج	٠	ا	يب	له	ب	٠	٠	٠	نر
كب	٠	كد	بد	كط	م	٠	ا	يج	لو	نر	٠	٠	٠	نا
كج	٠	كه	كج	و	لج	٠	ا	يد	مب	فا	٠	٠	٠	نر
كد	٠	كو	مب	مط	كد	٠	ا	يه	نر	ب	٠	٠	٠	يا
كه	٠	كز	نر	مب	كو	٠	ا	يز	ز	مخ	٠	٠	٠	مو
كو	٠	كط	يه	ن	يد	٠	ا	يج	كز	يو	٠	٠	٠	كج
كز	٠	ل	لد	يز	ل	٠	ا	يط	نا	مط	٠	٠	٠	كج

سطر العدد	الأضلال				الفضول				التعادل			
	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق	دقائق	ثواني	ثالث	دقائق
١	ا	هـ	ك	لا	ا	ب	ز	م	م	هـ	ج	لد
٢	ا	و	لح	ب	ب	كج	ز	يو	هـ	هـ	كو	لو
٣	ا	ط	ا	بط	ب	كج	نظ	يد	هـ	هـ	نا	نح
٤	ا	با	ل	لح	ب	له	بط	هـ	و	و	بط	مو
٥	ا	بذ	هـ	لز	ب	ب	ط	لد	و	و	ن	لد
٦	ا	يو	مز	مز	ب	مط	لد	نح	هـ	ز	كد	مد
٧	ا	بط	لز	كا	ب	نر	لو	مط	هـ	ح	ب	لا
٨	ا	كب	لد	نح	ج	و	كا	ل	هـ	ح	مد	ما
٩	ا	ي	ما	بط	ج	هـ	نح	ي	هـ	ط	لا	م
١٠	ا	كج	نر	نح	ج	كو	يز	ب	هـ	ي	كد	لب
١١	ا	لب	كج	ل	ج	نر	ما	كج	هـ	يا	كج	ما
١٢	ا	لو	ا	بب	ج	ن	بب	ط	هـ	بب	ل	مو
١٣	ا	لظ	نا	كد	د	ج	نح	له	هـ	نح	مو	كو
١٤	ا	نح	نه	كب	د	بط	يا	بط	هـ	هـ	بب	مد
١٥	ا	مح	بد	لد	د	لو	ب	لظ	هـ	يو	نا	ك
١٦	ا	نب	ن	لو	د	ند	مو	نو	هـ	نح	مد	يز
١٧	ا	نر	هـ	كج	د	هـ	ما	مر	هـ	ك	ند	ن
١٨	ب	ج	ا	هـ	د	لظ	كز	نه	هـ	كج	مو	ط
١٩	ب	ح	م	لح	د	ي	كا	هـ	هـ	كه	مب	كو
٢٠	ب	يد	هـ	مح	و	له	ك	كز	هـ	ل	ي	و

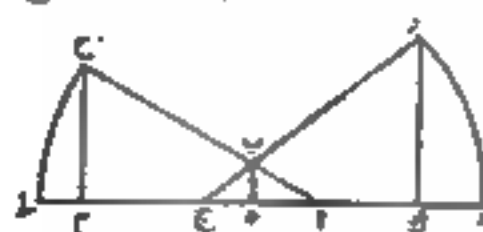
سطر العدد	الأختلال					الفصول					التعادل				
	أجزاء	مقتضى	ثواني	ثالث	رابع	أجزاء	مقتضى	ثواني	ثالث	رابع	أجزاء	مقتضى	ثواني	ثالث	رابع
سز	ب	كا	كا	د	كا	٠	ز	ط	يد	كا	٠	٠	لج	لج	نذ
سج	ب	لج	ل	لج	ب	٠	ز	مج	٠	لج	٠	٠	لج	مو	ز
سظ	ب	لو	لج	بظ	ي	٠	ح	لب	له	نو	٠	٠	بظ	له	لج
سج	ب	مد	ن	نه	و	٠	ط	كد	يد	كا	٠	٠	قا	لج	كه
سج	ب	ند	به	ط	كز	٠	ي	كد	ل	لج	٠	٠	٠	به	ب
سج	ب	د	لط	لط	م	٠	يا	له	كد	له	٠	٠	ي	ند	كب
سج	ب	بو	به	د	به	٠	ب	نظ	نز	بظ	٠	٠	كد	بب	بظ
سج	ب	كط	يد	ما	لد	٠	يد	م	ما	لج	٠	٠	ما	د	د
سج	ب	لج	نه	كب	نز	٠	بو	مج	كه	ب	٠	٠	ب	مد	بظ
سج	د	٠	لج	لج	لط	٠	بظ	يد	ل	ب	٠	٠	ب	لا	د
سج	د	بظ	لج	لج	ما	٠	كب	لج	كا	ط	٠	٠	لج	قا	ز
سج	د	بب	كو	لط	ن	٠	كو	لج	لج	نز	٠	٠	د	م	كب
سج	٠	ح	م	لج	كز	٠	لا	لو	لج	ما	٠	٠	كب	ل	د
سج	٠	م	بو	نز	ح	٠	لج	بب	بب	لج	٠	٠	و	نو	لظ
سج	و	لج	لط	ل	و	٠	مج	٠	ن	د	٠	٠	ط	ب	نز
سج	ز	و	نه	ك	ي	٠	ا	مد	لج	لج	٠	٠	لج	لج	بد
سج	ح	ح	لط	لج	لج	٠	كب	بب	د	ز	٠	٠	ك	كز	بظ
سج	ط	ل	نا	ب	له	٠	ا	نو	كط	لو	٠	٠	لب	ط	كط
سج	يا	كه	مج	بب	يا	٠	ب	بب	يد	يا	كب	٠	نز	يز	مو
سج	يد	ب	ب	لج	لج	٠	د	مو	عط	بب	٠	٠	ند	له	ل

العدد	الأضلاع				الفضول				التعادل			
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
غز	بط	د	نب	هـ	لد	ط	لج	بح	لا	لز	د	مو
فح	كح	لح	ي	لز	يا	كح	لح	ي	كد	||	بط	د
فقط	نز	يز	كد	ا	نا	.	.	.	.	.	.	.
ص	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

ولتقدم لإيضاح ما ذكرنا من الأضلاع مقدمة وإن لم تكن الحاجة إليها في هذا الموضوع في غاية الاضطرار، فإنها نافعة في أبواب آخر بعده، وهي: أن أضلاع المثلث المستقيم الخطوط تتناسب على نسب ما بين جيوب الزوايا التي تقابلها كل واحدة ونظيرها.

فليكن مثلث: ا ب ج، مستقيم الأضلاع، أقول إن نسبة ضلع: ا ب، إلى ضلع: ب ج، كنسبة جيب زاوية: ا ج ب، إلى جيب زاوية: ب ا ج.

فلنخرج أضلاع المثلث على استقاماتها وندير على مركز: ا، وبعد الواحد الذي فرضناه لنصف القطر في الجيوب ما يقع بين خطي: ا ب، ا ج، من الدائرة، وذلك قوس: ح ط، فمعلوم أنها بمقدار زاوية: ب ا ج، وجيبها: ح م، جيب هذه الزاوية، ثم ندير على مركز: ج، وبعد الواحد أيضاً قوس: ز د، فيكون: ز ك، جيبها جيب زاوية: ب ج ا، ثم ننزل على: ا ج، عمود: ب هـ، فلتشابه مثلثي: ا ب هـ، ا ح م، نسبة: ا ب، الأول إلى: ب هـ، الثاني كنسبة: ا ح، الخامس إلى: ح م، السادس، وأيضاً فلتشابه



مثلثي: ج ب هـ = ج ز ك، نسبة: ب هـ، الثاني إلى: ب ج، الثالث كنسبة: ز ك، الرابع إلى: ز ج، الخامس، فبالعساواة في النسبة المضطربة

نسبة: ا ب، الأول إلى: ب ج، الثالث كنسبة: ز ك، الرابع إلى: ح م، السادس وذلك ما أردنا تقديمه.

ثم لنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقول في قطر الظل إنه في

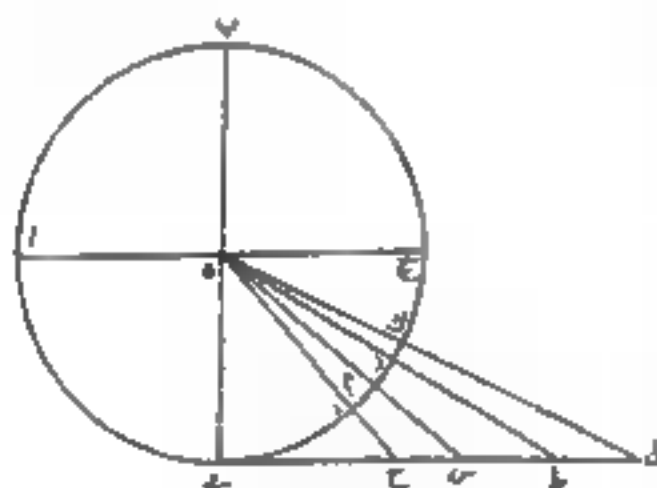
نسبة: ل م، إلى: م ه، كنسبة: ه ك، إلى: ك ع، فالقياس إذن واسطة فيما بين: ل م، باقي ظل السلم وبين ظل: ك ع، المطلوب، ولهذا يثبت مربع المقياس على ظهر الأسطرلاب في وسط اللبنة المربعة ليقيم على: م ل، فيخرج ظل: ك ع.

ثم لنفرض قسي: ي د، ي ز، ي ك، وهي نظائر تمامات الارتفاع متساوية التفاضل لتكون الارتفاعات كذلك، ويكون: ي ح، ح ط، ط ل، فضول إطلال: ي ح، ي ط، ي ل، التي لها، فأقول إنها مختلفة.

برهانه: أن: ه ح، يقوى على: ه ي، ي ح، فهو أعظم من: ه ي، و: ه ط، يقوى على ما يقوى عليه: ه ح، وزيادة مربع: ط ح، مع ضعف ضرب: ط ح، في: ح ي، ف: ه ط، أعظم من: ه ح، ولشئله يكون: ل ه، أعظم من: ط ه، وفي مثلث: ي ه ط، قسمت زاوية: ط ه ي، بنصفين، فنسبة: ي ح، إلى: ح ط، على نسبة: ي ه، إلى: ه ط، الأعظم منه، ف: ح ط، إذن أعظم من: ح ي، وكذلك في مثلث: ح ه ل، ينصف: ه ط، زاوية: ح ه ل، فيصير: ل ط، أعظم من: ط ح.

وعلى هذا القياس فيما بعده اختلاف فضول إطلال القسي المتساوية التفاضل وهو أعظم جداً فيما طال من إطلال، ولأجله كره استعمال المسنوى من نوعه فيما قصر قوسه عن ثمن الدور والمعكوس فيما زاد عليه، ولكن من الواجب أن نفيد هذه الكراهة بالجدول دون الحساب المؤذي إلى الجيوب وأن لا يطلق هذا الإطلاق، ولأن الإطلال تابعة للجيوب في الغشاق الصناعة إليها فإننا سلطنا في

استعمالها المسلك المتقدم في تدقيق الجيوب وإن كان مثله في جميع الجداول واجباً، ولكنه فوضناه إلى العامل العالم بأن الفضول هي فضل ما بين كل موضعين بحيال قوسين في سطر العدد من المطلوبات، وإن التعديل هو فضل ما بين الفضل المعاذي وبين الفضل السابق، فإذا استعمله في جميع



الجدول وخاصة فيما عظم التفاوت بين فضولها جرى على ما قلناه إذا تولاه.

ولأن الظل الواحد بعينه في القدر يكون مسنواً لقوس ثم معكوساً لتمامها

أعني أن: ي ط، مثلاً ظل مستوي لتمام قوس: ي ز، وذلك هو الارتفاع إذا كان: ب، سمت الرأس، و: ي ل، موازياً للأفق، و: ي ط، بعينه ظل معكوس لقوس: ي ز، وهي الارتفاع إذا كان: ا، سمت الرأس، و: ي ل، قائماً على سطح الأفق. وإذا كان ذلك كذلك علم أن سطر العدد هو للمقسي المبتدئة من عند: ي، نحو: ج، وليكن للمثال فيه قوس: ي ز، فالظل الموضوع بإزائها هو: ي ط، فهو مستوي لقوس: ج ز، ومعكوس لقوس: ي ز.

ولتظليل نفرض نهاية القوس: م، ونخرج: م م س، فيكون: ي س، ظل هذه النهاية إن كان مستوياً، فللقوس: ح م، لكن الموضوع في الجدول هو الأطلال المعكوسة، فإذا ألقينا: ج م، من التسعين بقي: ي م، وظلها المعكوس: ي س، فالموجود بحيال قوس: ي د، هو ظل: ي ح، ثم تحتها بحيال قوس: ي ز، ظل: ط ي، ونحتاج إلى استخراج ظل: س ي، منها فبالعمل المشهور توجد نسبة: د م، بقية القوس إلى: د ز، كنسبة: ح س، إلى: ط ح، فضل ما بين الظلّين، فلها ضرب: د م، في: ط ح، الفضل الموضوع حذاء: ي د، ونستغني عن القسمة على: د ز، لأنه بالفرض واحد، وإذا زيد: ح س، على: ي ح، اجتمع: س ي، المطلوب لو كان ما خرج هو: ح م، لكننا قلنا إن فصول الأطلال لا تناسب فصول القوس لما بيّنا اختلافها فليس ما خرج به.

فإن أردنا التدقيق احتجنا إلى مقدار يزيد على: ي ح، السابق وينقص عن: ط ح، المحاذي، ونسبة: د م، إلى: د ز، كنسبة حصة: د م، من الزيادة إلى جميعه وهو التمدد الموضوع بإزاء: ي د، لأنه فضل ما بين فضلي: ي ح، ط ح، فإذا حصل ذلك المقدار بهذه النسبة ضرب فيه: د م، بقية القوس، واستغني أيضاً عن القسمة على: ز د، فكان ذلك الخارج أقرب إلى حقيقة: ح س، مما كان خرج أولاً بالعمل المشهور.

ثم الأجزاء في الظل هي تضاعيف المقياس فإذا ضربت في اثني عشر صارت من جنس أصابع الظل.

وتقويس هذا الظل المستوي بعد تحويله إلى جنس المعكوس نأخذ نصف سدسه أعني بالضرب في خمس دقائق، وليكن ما حصل مقداره في المثال: س ي، فإذا أدخلناه في جدول الظل لم نجد فيه [أ مقدار: ي ح، بإزاء قوس: ي د، المأخوذة من سطر العدد وتكون بقية الظل: ح س.

فبالعمل المشهور نسبة: ح س، إلى: ح ط، كنسبة: م د، إلى: ز د، فإذا زيد: م د، على قوس: ي د، حصل قوس: ي م.

فإن قصدنا طريق التدقيق احتجنا إلى مقدار متوسط فضلي: ح ي، ح ط، لأن: ح س، أقرب إلى: ي ح، الأقرب مما معنا بما هو أقل منه، وهو الملقى والقوس المحفوظة هي: ي د، وبإزائها فضل: ط ح، المحاذي وسابقه: ي ح، وفي جدول التعديل فضل ما بينهما ونسبة: ح س، بقية الظل إلى: ط ح، كنسبة حصة النقصان إلى التعديل ثم بحصول المقدار المتوسط تستخرج قوس: د م، ونزيدها على المحفوظة فتجتمع قوس: ي م، لكن الظل مستو، وإذا انعكس كان لتمام القوس فضل: ي س، المستوي هو لقوس: ج م، فلتلك وجب إلقاء قوس: ي م، الحاصلة من تعيين ليقي تمامها.

فأما تظليل القوس معكوساً فإن القوس هي: ي م، المرصوفة في سطر العدد فالذي نجده بإزاء صاحبها هو ظل: ي د.

فعلى الطريق المشهور توجد نسبة: د م، بقية القوس إلى: د ز، كنسبة: ح س، إلى: ط ح، فد: ط ح، موضوع بإزاء: ي د.

وعند قصد التدقيق نحتاج إلى المقدار المتوسط فيما بين: ي ح، ح ط، لكن الموضوع بإزاء قوس: ي د، هو فضل: ح ط، وسابقه: ي ح، والتعديل بحياله هو فضل ما بين: ي ح، ح ط، ثم استخراج المتوسط و: ح س، منه على مثل ما تقدم معلوم.

وأما تقويس هذا الظل المعكوس أعني: س ي، فإننا نأخذ بظل: ي ح، قوس: ي د، من سطر العدد وهي المحفوظة ويبقى من الظل: ح س.

والمعمل المشهور فيه توجد نسبة إلى: ح ط، كنسبة: د م، إلى: د ز، ويزاد: د م، على: ي د، فتجتمع قوس: ي م.

فإن قصدنا للتدقيق المقدار المتوسط بين: ي ح، ح ط، كان السابق: ي ح، والتعديل فضل ما بين: ي ح، ح ط، فمنهما يستخرج المتوسط ومنه: د م، فإذا زيد على القوس المحفوظة اجتمع قوس: ي م، التي لظل: ي س، المعكوس.

تعميم العمل الملقى في جميع الجداول

ولكي يكون هذا التدقيق في جميع الجداول ممكنًا بالعموم نأخذ مما عندنا من الحصة ما بحيالها في الجدول المقصود ونحفظه، ثم نأخذ ما بعده ما ينقص عن الحصة بجزء واحد ونأخذ فضل ما بينه وبين المحفوظ وهو السابق، ونأخذ أيضاً ما بعده ما يزيد على الحصة بجزء واحد ونأخذ فضل ما بينه وبين المحفوظ

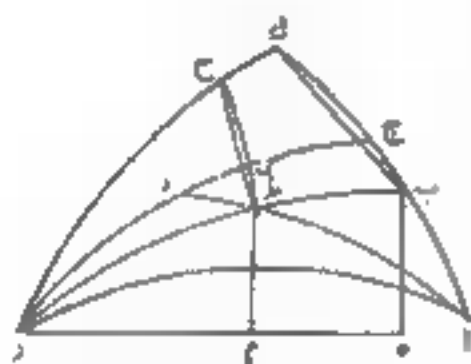
فيكون الفضل، ثم تضرب كسور الحصص التي بقيت معنا في الفضل بين السابق وبين الفضل وننظر فإن كان السابق أقل من ذلك الفضل زدنا المجتمع على السابق، وإن كان السابق أكثر من الفضل نقصنا المجتمع من السابق، فيحصل السابق المعدل، وحيث تضرب فيه كسور الحصص ونزيد المجتمع على المحفوظ إن كان المعادي للزائد جزءاً أكثر من المحفوظ، ونقصه منه إن كان أقل، فيحصل المأخوذ من الجدول بالتدقيق.

في الشكل القطاع الكري
والنحسب الواقعة بين جيويه

استعمال البائط أسهل من استعمال المركبات، ولهذا نعدل عن النسب المؤلفة إلى التي منهما تألفت، ولا نذكرها فيما نحن فيه إلا بسيطة وإن كان كل واحد من الأمرين بالتحقيق راجعاً إلى الآخر.

فليكن قطاع: ا ج، ز ط، من أرباع دوائر عظام مركباً، فأقول إن نسبة جيب: د ط، فيه إلى جيب: ط ز، كنسبة جيب: ج ب، إلى جيب: ب ز.

وليكن للبرهان على ذلك مركز الكرة: ه، ونصل: ب ه، ه ز، ونخرج: ا ب ج، على استدارتها حتى يساوي: ج ك، ب ج، ونخرج ربع دائرة: ز ح ك، وندير على قطب: ز، وببعد: ز ط، مدار: ط س ح،

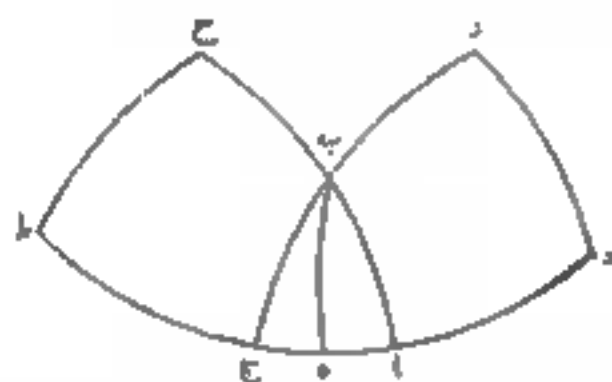


ونصل: ب ك، ط ح، ونخرج: ط م،
على موازاة: ب ه، فيكون: م، مركز
مدار: ط س ح، ط م، نصف قطره،
ولتشابه قوسى: ب ج ك، ط س ح،
تكون نسبة: ب، إلى نصف وتر: ب
ك، كنسبة: م ط، إلى نصف وتر: ط
ح، لكن نصف وتر: ب ك، هو جيب:

ب ج ، ونصف وتر: ط ح ، جيب قوس: ط د ، ونصف قطر المدار يكون
جيب تمام بعده عن القائرة العظمى التي توازيه ، وبعد هذا المدار: ب ط ،
ف: ط م ، إذن جيب: ز ط ، فنسبة م ط ، جيب ز ط إلى نصف: ط ح ،
جيب: ط د ، كنسبة: ه ب ، جيب: ز ب ، الربع إلى نصف: ب د ، جيب:
ب ج ، وذلك ما أردناه.

ثم نقول إن الأمر في المثلثات الكائنة من قسمي دوائر عظام مشاكل لما

قدّمناه في المثلثات المستقيمة الأضلاع، وذلك أن جيوب أضلاع هذه القسي تتناسب كتناسب جيوب الزوايا التي تقابلها كل واحد لتظيره.

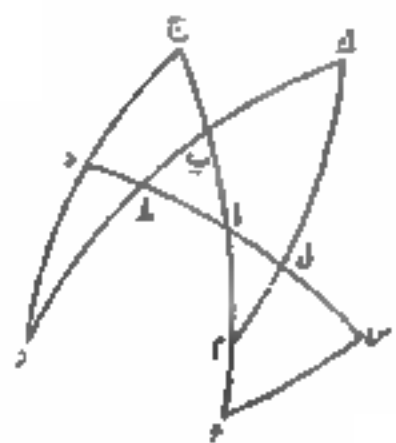


مثاله في مثلث: $ابج$ ،
وأضلاعه من دوائر عظم أن نسبة
جيب: $اب$ ، إلى جيب: $بج$ ،
كنسبة جيب زاوية: $ج$ ، إلى جيب
زاوية: $ا$.

برهانه: أنا نسم كل واحد

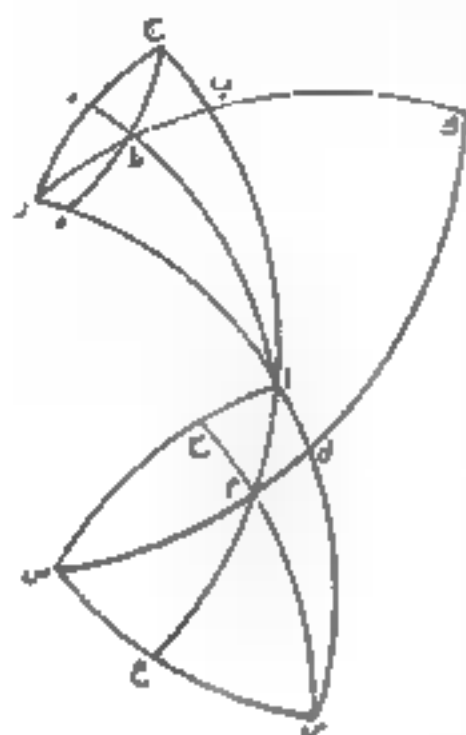
من: $اح$ ، $اط$ ، $ج$ ، $د$ ، $ج$ ، $ز$ ، ربع دائرة وندير على قطبي: $ا$ ، $ج$ ، ويبعد
ضلع المربع قوسي: $ح$ ، $ط$ ، $ز$ ، فتكونا بقدر الزاويتين المذكورتين،
وننزل: $ب$ ، $هـ$ ، من دائرة عظيمة قائمة على: $اج$ ، فيحسب ما تقدّم نكون
نسبة جيب: $اب$ ، إلى جيب: $ب$ ، $هـ$ ، كنسبة جيب: $اح$ ، الربع إلى جيب:
 $ح$ ، $ط$ ، ونسبة جيب: $ب$ ، $هـ$ ، إلى جيب: $ب$ ، $ج$ ، كنسبة جيب: $د$ ، $ز$ ، إلى
جيب: $زج$ ، الربع، لبالعساواة في النسبة المضطربة نسبة جيب: $اب$ ، إلى
جيب: $ب$ ، $ج$ ، كنسبة جيب: $د$ ، $ز$ ، مقدار زاوية: $ج$ ، إلى جيب: $ح$ ، $ط$ ،
مقدار زاوية: $ا$.

ولنعد قطاع: $اج$ ، $ز$ ، $ط$ ، ومداره على أضلاع مثلث: $اب$ ، $ط$ ،
وزواياه، وذلك أن: $ب$ ، $ج$ ، تمام ضلع: $اب$ ، و: $ط$ ، $د$ ، تمام ضلع: $ا$ ،
 $ط$ ، و: $ط$ ، $ز$ ، تمام ضلع: $ب$ ، $ط$ ، و: $ج$ ، $د$ ،



مقدار زاوية: $ا$ ، و: $د$ ، $ز$ ، تمامه، ونخرج
قسي القطاع على استداراتها وندير على قطب:
 $ط$ ، ويبعد ضلع المربع قوس: $ك$ ، $ل$ ، $م$ ، وعلى
قطب: $ا$ ، كذلك قوس: $س$ ، $ع$ ، فتساوى: $ج$ ،
 $د$ ، وقد نقرر أن نسبة جيب: $اط$ ، إلى جيب:
 $ط$ ، $ب$ ، كنسبة جيب: $اد$ ، إلى جيب: $دج$ ،
وكذلك نسبة جيب: $ام$ ، إلى جيب: $مل$ ،
كنسبة جيب: $اع$ ، إلى جيب: $عس$ ، التي
هي النسبة الأولى، فنسبة جيب: $اط$ ، إذن إلى جيب: $ط$ ، $ب$ ، كنسبة
جيب: $ام$ ، إلى جيب: $مل$.

وإذا نقل هذا الحكم إلى القطاع الأول كانت نسبة جيب: $ا ط$ ، إلى جيب:



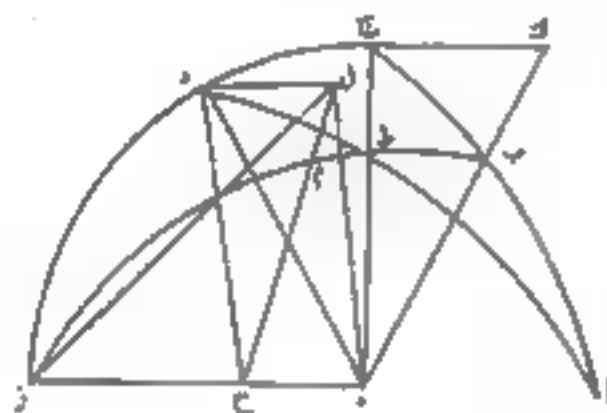
$ا ب$ ، كنسبة جيب: $ط ز$ ، إلى جيب: $ز د$ ، أعني كنسبة جيب تمام الضلع الثالث إلى جيب تمام الزاوية التي تقابله، وأيضاً فإن نسبة جيب تمام أصغروهما وهو: $ا ب$ ، إلى جيب تمام أعظمهما وهو: $ا ط$ ، كنسبة جيب الربع إلى جيب تمام الضلع الثالث، وذلك لأن نسبة جيب: $ب ج$ ، إلى جيب: $ط د$ كنسبة جيب: $ب ز$ ، الربع إلى جيب: $ط ز$ ، وفي قطاع: $ا ج ز ط$ ، إذا أدركنا على قطب: $ج$ ، وببعد ضلع المربع ربع دائرة: $ا ز$ ، وأنزلنا: $ج ط$ ، من دائرة عظيمة كانت نسبة جيب: $ا ب$ ، إلى جيب: $ب ج$ ، كنسبة جيب: $ا هـ$ ، ويسمى موسطاً إلى جيب: $ط د$ ، لأن كل واحدة من نسبي جيب: $ا ب$ ،

إلى جيب: $ط هـ$ ، وجيب: $ب ج$ ، إلى جيب: $ط هـ$ ، هي نسبة جيب: $ب ز$ ، إلى جيب: $ط ز$ ، فلتساوي النسبتين إذا يذكنا نحصل النسبة التي ذكرنا.

فأما إن رمتا نسبة جيب: $ا ط$ ، إلى جيب: $ط د$ ، فإننا نتم لها القطاع الثالث، وهو: $ا س$ ، $ص م$ ، وندير على قطب: $س$ ، وببعد ضلع المربع ربع: $ا ص$ ، ونخرج: $م م ح$ ، فلما تقدم تكون نسبة جيب: $س ل$ ، إلى جيب: $ل ا$ ، كنسبة جيب: $ع م$ ، إلى جيب: $م ج$ ، لكن كل قوسين في هذه القطاعات على طرفي ثالثة، وجميعها من دائرة واحدة فإنهما متساويتان، وكل واحدة منها تمام للمتوسطة بينهما، فقوس: $س ل$ ، لذلك مساوية لقوس: $ا ط$ ، وقوس: $ل ا$ ، مساوية لقوس: $ط د$ ، كما أن قوس: $م ح$ ، مساوية لقوس: $ا ب$ ، فنسبة جيب: $ا ط$ ، إذا إلى جيب: $ط د$ ، كنسبة جيب: $ا ب$ ، إلى جيب موسط: $م ح$ ، وذلك ما أردناه.

في النسب الواقعة في القطاع بين الجيوب والأظلال

نريد قطاع: $ا ج ز ط$ ، ونقول إن نسبة جيب: $ز د$ ، فيه إلى جيب: $ز ج$ ،
الربع كنسبة ظل: $د ط$ ، إلى ظل: $ب ج$ ، المعكوسين، وليكن مركز الكرة: $هـ$ ،
ونصل: $ج هـ$ ، $د هـ$ ، فهما في سطح دائرة: $ز د ج$ ، وسطها دائرتي: $ا ج$ ، $ا د$ ،
قائمان عليه، فنقيم عمودي: $ج$



$ك$ ، $د ل$ ، على سطح دائرة: $ز د$
 $ج$ ، ونخرج: $هـ ب ك$ ، $هـ ط ل$ ،
لمعلوم أن: $ج ك$ ، يكون ظل: $ب$
 $ج$ ، المعكوس وإن: $ل د$ ، ظل: $د$
 $ط$ ، كذلك معكوساً، وهما
بالضرورة متوازيان، فنخرج: $د ح$ ،
موازيّاً لـ: $ج هـ$ ، ولا محالة أنه
يقوم على: $هـ ز$ ، مقام: $د هـ$ ، عليه

ويكون لذلك جيب القوس: $ز د$ ، ولتوازي ضلعي: $هـ ج$ ، $هـ د$ ، يتوازي سطحا
المثلثين، وقد قطعهما سطح دائرة: $ز ط ب$ ، على: $ل ح$ ، $ك هـ$ ، وهما متوازيان
والمثلثان لذلك متشابهان، فنسبة: $د ح$ ، جيب قوس: $د ز$ ، إلى: $هـ ج$ ، جيب
قوس: $ز ج$ ، كنسبة: $ل د$ ، ظل قوس: $د ط$ ، إلى $ك ج$ ظل قوس: $ج ب$ ، وذلك
ما أردناه.

ومقادير: $ز د$ ، $ز ج$ ، $ط د$ ، $ب ج$ ، تكون في القطاع الثالث: $ص ع$ ، $ص$
 $س$ ، $ا ل$ ، $ا م$ ، وتكون نسبة جيب: $ص ع$ ، إلى جيب: $ص س$ ، كنسبة ظل: $ا$
 $ل$ ، إلى ظل: $ا م$ ، وهذا الظل هو المعكوس، ونطلق ذكره لأننا لا نستعمل في
الحسابات غيره وإن كان المستوي لتعامات تلك القسي يقوم مقامه إلا أن المقصود
على القسي أنفسها دون تماماتها أولى.

وإذا نقلنا هذا الحكم إلى القطاع الأول كانت نسبة جيب: $ز د$ ، إلى جيب:

ز ج، كنسبة ظل: أ ب، إلى ظل: أ ط، وإن أتممتنا القطاع الرابع أو جيب هذه المقادير فيه قضية: إذا نقلت إلى الأول كانت فيه نسبة جيب: د ز، إلى جيب: ط ز، أعني نسبة جيب: أ ب، إلى جيب: أ ط، كنسبة ظل: أ ز، إلى جيب الربع.

وأما في المثلث القوسي بالإطلاق فيلزم فيه من شكله المتقدم أن نسبة جيب: أ هـ، إلى جيب: هـ ج، كنسبة: ظل زاوية: أ هـ إلى ظل زاوية: ج هـ، وذلك ما أردنا الإبانة عنه.

تمت المقالة الثالثة من القانون المسمودي.



المقالة الرابعة
من
القانون السعودي

أما إذا تمهد الطريق إلى معرفة الخطوط القاطعة للدائرة والمحاسة إياها، وهي حنة الحزائل لهذه الصناعة، فستعملها في هذه المقالة في الأشياء التي يحتاج إليها من مقادير القسي والزوايا، وتحديد النقط وصنوف الأوضاع على سطح الكرة وما يتبع ذلك ويتصل به، بإذن الله وحسن توقيفه.

في مقدار زاوية تقاطع معدل النهار مع منطقة البروج وهو الميل الأعظم

معلوم أن معدل النهار في مدله ثابت الوضع في كل بلد على فلك نصف نهاره، وإن منطقة البروج في أبعاضها مختلفة الوضع عليه في جميع الدائرة التي يستوفيهما اليوم ببليله، ولهذا تتفرد أجزاؤها بارتفاع في فلك نصف النهار بحسب ميلها عن معدل النهار، فتتوحد هذه الارتفاعات فيه فيما بين حدّين إن كانا عن سمت الرأس إلى جهة واحدة من الشمال والجنوب، فأعظم وأصغر يكون الميل الأعظم نصف ما بينهما، وإن كانا عنه في جهتين مختلفتين فأصغرين يكون الميل الأعظم نصف مجموع تمايهما.

فقد استبان أن تحصيل الميل الأعظم مقصور على رصد الارتفاعين اللذين منهما تنقلب الشمس عما كانت فيه من تزايد الارتفاع أو تناقصه إلى ضده، والارتفاع في فلك نصف النهار بضبط بحلقة تلزم سطحه حتى توازيه في الحس، ويعلم بمضادة ذات هذبتين إما مستقيمة للصورة مركبة على مركز الحلقة، وذلك لا يتهيأ إلا باحتشاء وسط الحلقة كله، كالحال في ظهور الاسطرلابات أو بعضه بقطر أو قطرين يخرجان فيها ليستبين بهما المركز ويتمكن فيهما القطب من المضادة، وإما مستديرة الصنعة بحامّ ظاهرها باطن الحلقة فلا يزول عن سطحها إما بمواسك عليها من الجانبين تمش وجهي الحلقة، وإما على وسط باطنها كأوتاد داخله في جدول بإزائها محفور بالخرط في باطن الحلقة، وهي مع المضادة المستديرة هما الحلقتان اللتان ذكرهما بطليموس.

وظاهر أن هذه الحلقتي تحتاج إلى التوسيع وتعظيم الجثة بحسبه ليتمكن من قسمتها بما أمكن من الأجزاء الدقيقة، ثم إنها إذا عظمت لم تتجرد عن لواحق طبيعية تغير شكلها حتى يطولها النقل في التعليق ويعرضها الاعتماد والضغط في النصب، فلهذا أشار بطليموس إلى لبنة في سطح فلك نصف النهار يقوم ربع الدائرة المسخوط على وجهها مقام ربع تلك الحلقة ويقل فيها مع ذلك ما طرق الحلقة من البجلة، وإليها أجرى أكثر المحلّثين بعد أن عظموها وصبروها جداراً

عالياً وتصرفوا في مأخذ العمل بها على أنحاء شتى تملّ حكايتها.

فأما مقدار هذا الميل الذي يقدر الزاوية الحادثة من تقاطع معدل النهار ومنطقة البروج فاتفق فرق الهند فيه على أنه أربع وعشرون جزءاً، وكان هذا في القدماء رأياً شائعاً فإن ابن المجانيقي يقول في حلّ شكوك كتاب الأصول إن أقليدس إنما استخرج في المقالة الرابعة ذا الخمسة ضلعاً في الدائرة بسبب أن هذا مقدار الميل الأعظم، ثم هو عند بطليموس أنقص من ذلك بشان دقائق وثلاثي دقيقة، ويذكر أنه رأى إراطيسانس وإبرخس وأن اعتبره شهد له بالصحة.

وأما المحدثون من لدن زمن السامون بن الرشيد فإن أرسادهم تضافرت فيه على ثلاثة وعشرين جزءاً وأزيد من نصف جزء، ثم اختلفوا في مقدار تلك الزيادة بسبب الوجود في الآلة، فرصد يحيى بن أبي منصور بالشماسية أوجها ثلاث دقائق ووافقها رصد سكته المرازمة، ممكن أن يكون يحيى نولاً إذ كان من هناك.

وأما من وجدها أربع دقائق فإن سند بن علي حكى عن خالد المروزي وقد نولى الإشراف عليه بدمشق أنه وجدها ثلاث دقائق واثنين وخمسين ثانية، وحكى عن السند أنه ثلاث دقائق وسبع وخمسون ثانية كما حكى آخرون عنه أنها أربع دقائق وسبع وعشرون ثانية.

وزعم منصور بن طلحة أنها وجدت في زمانه أربع دقائق، وحكى محمد بن علي المكي مثله ولما عدل سليمان بن عصمة لارتفاعي المتقربين في وجوده إياهما ببلخ باختلاف المنظر كانت هذه الزيادة بهما ثلاث دقائق واثنين وأربعين ثانية، فإذا جبرت الثواني في هذه الحكايات عند الزيادة على نصف الدقيقة وألفيت عند النقصان عنه تطابقت على أربع دقائق.

فأما من وجدها خمس دقائق فإنها في جدول الارتفاعات الدمشقية أربع دقائق وإحدى وخمسون ثانية، ووجدها محمد وأحمد ابنا موسى بن شاذان بسر من رأى أربع دقائق ونصف، وبيغداد خمس دقائق، وهي عند سليمان بالارتفاعين غير المعتدلين أربع دقائق وثلاثي دقيقة، ووجدها كل واحد من البتاني بالرفة وأبي الحسين بن الصوفي بشيراز وأبي الوفاء البوزجاني وأبي حامد الصغاني ببيغداد خمس دقائق، ووقع فيما بينهما أرساد مخالفة لذلك، كعمل أبي الفضل بن العميد بالري فإنه أوجبها عشر دقائق، وذلك ظاهر أن الخلل كان من الآلة، وكعمل أبي معمود الخجندي بالري فإنه أوجبها دقيقتين وإحدى وعشرين ثانية، وقد اعترف لي صاحبه شفاهاً بفساد الآلة في أحد المتقربين، فإذا كان الحال على هذا وليس فيه غير التقليد بعد حصول الهداية للمقصود والتهدّي لما أخذ مع الحرص على الحق

والثبوت على الأمانة والصدق لم تسكن نفسي إلى غير المشاهدة، فاعتبرته في
 حدائني بظل المتقلب الصيفي مع الظل الذي لا سمت له في موضع من خوارزم
 عرضه أحد وأربعون جزءاً وثلاثة أخماس جزء، ووجدت هذه الزيادة خمس دقائق
 وثلاثة أرباع دقيقة، وعدت إلى مثله بعد ثيف وعشرين سنة وقست ارتفاع المتقلب
 الصيفي مع ارتفاعات الأيام التي حوله، وذلك بجرجانية خوارزم في سنة سبع
 وأربعمائة للهجرة، فوجدته أحداً وسبعين جزءاً وثمان عشرة دقيقة، ولما لم أثن
 بالتمكن من رصد ارتفاع المتقلب الآخر لما كان يتوقع من الأحوال، ولما في
 طبيعة البقعة من دوام الإغامة في ذلك الوقت رصدت في ذلك اليوم أيضاً الارتفاع
 الذي لا سمت له فكان أنقص قليلاً من ستة وثلاثين جزءاً ونصف، وأنشبت هذه
 الزيادة منها خمس دقائق ونصف وثلاث دقيقة، ثم تم الأمر فيه بمنزلة دار مملكة
 المشرق ورصدت بها أعظم الارتفاعات، فكان في يوم الاثنين الثامن من صفر سنة
 عشر وأربعمائة وفي يوم الثلاثاء والأربعاء بعده ثمانين جزءاً لم يتفاوت بها بقدح
 في دقيقة شيئاً، وفي السنة التي تلتها يوم الخميس الحادي والعشرين من صفر
 ثمانين جزءاً سواء أيضاً، ورصدت أصغر ارتفاعات أنصاف النهار بها فوجدته في
 يوم الثلاثاء الرابع عشر من شعبان في السنة المؤرخة أولاً اثنين وثلاثين جزءاً
 ونصفاً وثلاث جزء، وفي اليومين المطيفين حوله بزيادة دقيقة واحدة، وفي السنة
 التي تليها يوم الخميس السادس والعشرين من شعبان اثنين وثلاثين جزءاً ونصفاً
 وثلاث جزء، ويوم الأربعاء الذي تقدمه بزيادة دقيقة واحدة.

ومعلوم أن الزيادة المذكورة يكون منها خمس دقائق، ولما انضافت المشاهدة
 إلى ما تقدمت عنه الحكاية استقر الأمر في مقدار الميل الأعظم على أنه مائتان وثلاثة
 وثمانون جزءاً من أربعة آلاف وثلاثمائة وعشرين جزءاً للدور كله، وذلك ثلاثة
 وعشرون جزءاً وثلاث وربع جزء بالتي بها الدور كله ثلاثمائة وستين جزءاً.

سؤال

وهل إلى معرفة الميل الأعظم طريق بغير ارتفاعي المتقلين.

جواب

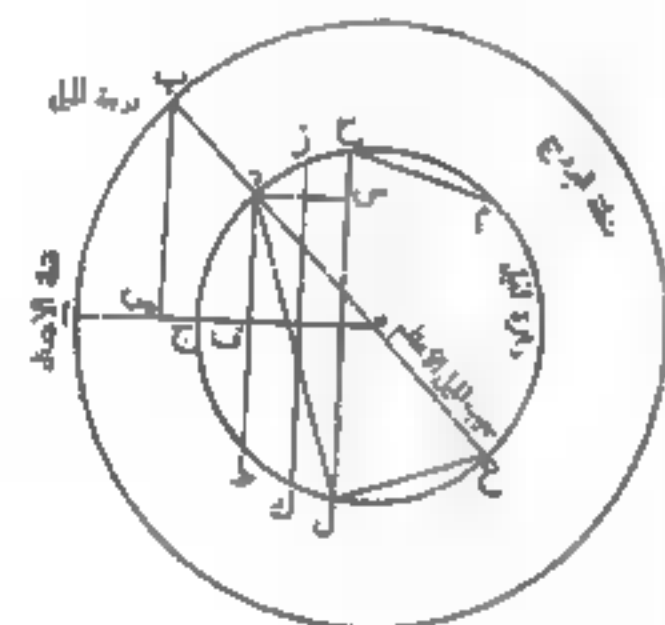
هذا السؤال وإن لاق بالموضع فمرتبة عمله متأخرة إلى ما بعد عند تقرير
 الميل المقطع واعتلاء القطب المرتفع، ولكن لا بد من الإشارة إليه، فليعلم أن
 أحد هذين الارتفاعين إذا حصل على فلك نصف النهار مع ارتفاع في يومه قاصر
 عنه بالمقدار المعلوم السمت عن خط نصف النهار فإنه يتلرج منه إلى معرفة الميل
 الأعظم كما فعلت بخوارزم، وأحكي عمله فيما بعد، فإن لم يكن ارتفاع نصف

النهار للمنقلب بل لموضع آخر عرف منه ميل الموضع جزئياً، ولم يعلم منه أعظمه إلا بأن يعلم نفس الموضع، ولا سبيل إلى معرفة ذلك بالرصد.

ولمحمد بن صباح رسالة في معرفة سعة مشرق المنقلب أورد طريق الحساب فيها دون البرهان لأن أساس عمله معقد للتساهل مبني على غير التحقيق، فإنه أخذ فيه مسير الشمس في الأزمان المتساوية مستوياً وليس كذلك، وطريقه أنه رصد سعة المشرق ثلاث مرّات في فصل واحد من فصول السنة بحيث يحتل المرّات مدتان متساويتان، ونحن نبرهن عمله ثم نزداد إيضاحاً بعد تقطيع الميل ونجعل المرصود ميل الشمس، وإنه محصل من لارتفاعات أنصاف النهار وهي أسهل رصداً من سعة المشرق ومنها يكون الخارج هو الميل الأعظم نفسه دون سعة المشرق الكلي.

فليكن فلك البروج: ا ب، على مركز: هـ، ونقطة الاعتدال فيه: ا،

ونفرض: هـ ج، مساوياً لجيب
الميل الأعظم، وندير على
مركز: هـ، وبهذا البعد دائرة: ج
م ع ونسميها دائرة الصيل،
وليكن الميل المرصود في المرة
الأولى: ج د، ونخرج: د هـ
ب، فيكون: ب هـ موضع
الشمس المحصل ميله من أجل
أنا إذا أنزلنا عمودي: د ف، ب
هـ، على: ا هـ، كانت نسبة:
ب هـ، جيب بعمده حسن
الاعتدال إلى: ب هـ، الجيب



كله، كنسبة: د ف، إلى: د هـ، جيب الميل الأعظم، ويستبين أن: د ف، مهما
كان جيب ميل فإنه لقوس: ا ب.

وبالعكس ولهذا نسبنا هذه الدائرة إلى الميل، ثم ليكن الميل الموجود في
المرة الثانية: ج ز، وفي الثالثة: ج ح، ونخرج: د ف، على استقامته إلى: ط و،
ونرى: ز ك، ح ل، على مولزاتهما، ونصل: د ل، فيساوي: ز ك، لمساواة
قوسيهما، ونقرّر قوس: د م، مساوية لقوس د ل، ونصل: ح م، وننزل عمود: د
س، على: ح ل، فيقطع خط: ل ح م، للمنحني بنصفين، ونجمع: ح ل، ضعف
جيب الميل الثالث إلى: د ط، ضعف جيب الميل الأول، فيجتمع الخط المنحني

وننصفه فيكون: ل س، ونلقيه من ضعف جيب الميل الثالث أو نلقي منه ضعف جيب الميل الأول فيبقى بكلي الوجهين: س ح، ونأخذ جذر فضل ما بين مربعي: س ل، هـ ل، فيكون عمود: د س، ونخرج: د هـ، على استقامته إلى: ع، ونصل: ع ل، فيتشابه مثلثاً: د س ح، ع ل د، وتكون نسبة: د س، إلى: س ح، كنسبة: د ل، إلى: ل ع، فإذا ضربنا: س ح، في: د ل، وقسمنا المبلغ على: د س، خرج: ع ل، و: د ع، يقوى عليه وعلى: د ل، فإذا جمعنا مربع ما خرج لنا إلى مربع ضعف جيب الميل الثاني اجتمع مربع: د ع، وحاجتنا إلى نصفه فنأخذ جذر ريعه فيكون: هـ د، جيب الميل الأعظم، وهو المطلوب في عمل محمد.

في تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه

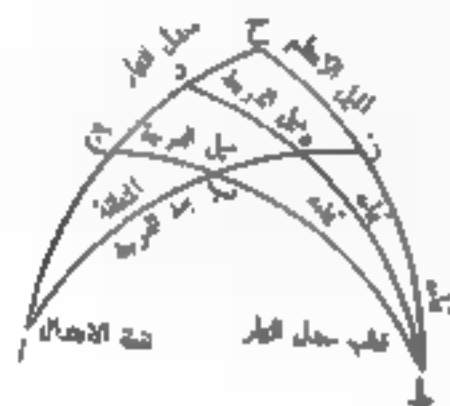
بعد النقطة عن الخط يكون العمود الخارج منها إليه لأنه أقصر المسافات بينهما، وكذلك هو على سطح الكرة قوس من دائرة عظمى يقع بين النقطة وبين الدائرة التي بعدت عنها مارة على قطبيها، والأبعاد إذا كانت لدرجات منطقة البروج سميت ميولاً لأن الاستقامة منسوبة إلى معدل النهار وهي مائلة عنه، وإذا كانت لنقط متنجية عن المنطقة سميت أبعاداً عنه للخرقة وإزالة الاشتباه، فميل الدرجة أو النقطة إذن هو ما بينهما وبين معدل النهار من الدائرة التي نمرّ على قطبيه، وأما الأبعاد عن المنطقة فإنها تسمى عروضاً بالقياس إليها إذ هي الطول في حركات الكواكب، فعرض الكوكب أو النقطة إذن قوس بينه وبين المنطقة من الدائرة العظيمة القائمة عليها وهي دائرة العرض، ومنى مرّ على الدرجة دائرة من دوائر العروض سمي ما بينها وبين معدل النهار عرض الدرجة وهو بالحقيقة النقطة التي ينتهي إليها من معدل النهار إلا أنها نقطة غير معينة، فلذلك صارت النسبة إلى الدرجات دونها إذ هي معينة.

فليكن لمعرفة ميل كل درجة: α إحدى تقطعتي الاعتدال و: α ح، ربع معدل النهار على قطب: μ ، و: α ز، ربع منطقة البروج، ونفرض منها درجة: β ، ونجيز على درجتى: β ز، دائرتين من دوائر الميول فيكون: β ج، ميل درجة: β ، التي تبعد عن نقطة الاعتدال قوس: $\alpha\beta$ ، و: α ح، ميل درجة: α ، التي تبعد عن: α ربع دائرة فهي إذن درجة المنقلب و: α ح، الميل الأعظم الذي بقدر زاوية: β α ج، وفي مثلث: $\alpha\beta$ ج، نية جيب: $\alpha\beta$ ، إلى جيب: β ج، كنسبة جيب زاوية: α ج β ، القائمة، وهو نصف المقطر أعني جيب: α ز، إلى جيب زاوية: β α ج، أعني جيب: α ح.

وحمایه

إذا أردنا ميل الدرجة ضربنا جيب أقرب بعديها من أقرب الاعتدالين إليه في

جيب الميل الأعظم، وهو: (٠، كد، ١٠، صغ) فيجتمع جيب ميل تلك الدرجة واحد بعديها عن الاعتدال هو الذي على توالي البروج، والآخر هو الذي على خلاف تواليها، ومعلوم في عكس ذلك إذا كان ميل الدرجة معلوماً وأردنا بعدها عن الاعتدال أنا نقسم جيبه على جيب الميل الأعظم، فيخرج جيب بعدها عنه وتميز الربع الذي فيه الدرجة من أرباع المنقطة موكول إلى فصول السنة الأربعة، إن كان الربع ففوس ما خرج هي البعد من أول برج الحمل، وإن كان الصيف فهي تتمته إلى نصف الدور، وإن كان الخريف فهي



فضله على نصف الدور، وإن كان الشتاء فهي تكملته إلى الدور، ثم نفرض درجة: هـ، أيضاً ونميز عليها دائرة ميلها فيكون: هـ د، وتكون نسبة جيب: هـ ا، إلى جيب: هـ د، كنسبة جيب: ا ز، إلى جيب: ز ح، أيضاً، فنسبة جيب بعد كل درجة عن الاعتدال إلى جيب ميلها نسبة واحدة ولدرجة: ب، نظيرة تبعد عن: ا، في الجانب الآخر كبعد: ا ب، ولهما عن جنبتَي

الاعتدال الآخر درجتان أخريان يقابلانها بالتقاطر، وأبعاد الأربع عن الاعتدالين متساوية ونسبها إلى جيب ميولها واحدة، فمبول هذه الدرجات الأربع متساوية، لذلك اقتصرنا في تطبيع الميل على ربع الدور، ووضعنا كل ميل بإزاء أربع درجات في سطور العدد يشترك هذا الاشتراك.

ولمعرفة عرض الدرجة نخرج: ب ك، من دائرة عظمى قائماً على: ا ب، وملائياً: ز ح، على: س، وهو قطب المنطقة، وندير على قطب: ك، وببعد ضلع المربع: هـ ل د م، وعلى قطب: س، أيضاً كذلك: ح ص م، فنسبة جيب: س د، المساوي: لز ح، إلى جيب: د ل، كنسبة جيب: س ص، الربع إلى جيب: ص ع، المساوي: لز ب، ونسبة جيب: هـ ل، تمام: هـ ل، إلى جيب: ل ك، الربع كنسبة جيب: ح س، تمام: ز ح، إلى جيب: س ك، تمام: ب ك، عرض درجة: ب، وهو معلوم.

وحسابه

إذا أردنا عرض الدرجة ضربنا جيب أقرب بعديها من أقرب المتقلبين إليها في جيب الميل الأعظم، وقوسنا ما يجمع في الجيوب وألقينا قوسه من تسعين، وقسمنا على جيب ما يبقى جيب تمام الميل الأعظم وهو: (٠، ند، نط، يط) وقوسنا،

الخارج من القسمة في الجيوب، وألقينا قوسه من تسعين، فيبقى عرض الدرجة، وأيضاً فإن نسبة جيب: ا ب، إلى جيب: ا ز، كنسبة ظل: ب ك، إلى ظل: ز ح.

وحسابه

نضرب جيب أقرب بعدي الدرجة من أقرب الاعتدالين إليها في ظل

الميل الأعظم، ونقوس المجموع في الأضلال فيكون عرض الدرجة، ولمثل ما قلنا وضعنا عروض الدرجات مع ميولها في قرن، فإذا دخل بعد الدرجة من أول الحمل في أربعة أسطر العدد وجد بحالها، وعرضها وعلى رأس السطر جهته وصعوده فيها بالتزايد وهبوطه بالتناقص، وإذا أردنا تقويس الميل والعرض أخذنا المسطر الأول من الأربعة الأسطر فليس للأربعة بعضها على بعض مزبة إلا أن يتقدم لنا بالربع من تلك البروج معرفة من جهة أخرى فحينئذ نأخذ سطره.

وهذا جدول ميول الدرجات وعروضها وهذا:

جدول ميول الدرجات وعروضها

عروض الدرجات				ميول الدرجات				صاعد	هابط	صاعد
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	جنوب		شمال
بط	يا	كو	٠	بد	٠	كد	٠	شبط	قفا	فعط
ما	كا	نب	٠	و	٠	مع	٠	شنح	ققب	قمع
عد	لا	يخ	١	بيج	نط	يا	١	شتر	قضج	قعر
لج	لط	مد	١	يه	نز	له	١	شنو	ققد	قعر
مد	مج	ب	ب	مز	نيج	نط	١	شع	قعه	قعه
لا	مه	لو	ب	لا	مع	كج	ب	شند	قفو	قعد

عروض الدرجات				ميل الدرجات				صاعد	هابط	صاعد	
شمال	جنوب	ب	ز	م	ل	ن	ح	ب	م	ج	ك
ز	قمح	قفز	شبح	ب	مز	م	ند	ج	ب	مج	بح
ح	لعب	نفع	شعب	ج	يا	ل	ند	ج	كح	لو	كب
ط	قما	قسط	شبا	ج	له	نر	نب	ح	ند	كد	كه
ي	قع	قص	شن	ج	نط	ا	كح	د	ك	ه	يج
يا	نسط	قصا	شمط	د	كب	ما	كز	د	مه	ما	مب
بب	فسح	قصب	شمح	د	مو	يز	يج	ه	يا	يا	ج
يج	فسز	نصج	شمز	ه	ط	مع	مو	ه	لو	ل	مز
يد	فسر	نصد	شمر	ه	لج	به	كد	و	ا	مج	كد
به	فبه	فصه	شبه	ه	نر	لو	نب	و	كو	مو	لا
يو	فسد	قصو	شمد	و	نط	نب	مه	و	نط	م	مط
يز	فسج	نصز	شمج	و	مج	ب	مب	ز	يو	كد	به
يج	قشب	نصح	شعب	ز	و	و	كد	ز	م	لح	ه
بط	فما	قصط	شما	ز	كط	ج	كا	ح	ه	بط	يز
ك	فس	ر	شم	ز	نا	نج	مط	ح	كط	لب	يز
كا	فقط	را	شلط	ح	يد	له	مح	ح	نج	كح	نو
كب	فنج	رب	شلع	ح	لر	ي	لج	ط	يز	يد	ما
كج	قنز	رج	شلز	ح	نط	لر	بب	ط	م	مو	ه
كد	قنو	رد	شلو	ط	كا	نه	ب	ي	د	و	لب
كه	قته	ره	شله	ط	ما	ج	يج	ي	كز	ي	يز
كو	قند	رو	شلد	ي	و	ج	مه	ي	ن	ه	مج

صاعد		هابط		صاعد		ميل الارتفاعات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب				ش	ن	ج	د	ب	ا	هـ	و
كر	قنج	رز	شلع	ي	كر	ب	ا	ب	له	ند			
كج	قنب	رح	شلب	ي	مط	لج	لظ	لا	نه	ز			
كط	قنا	رط	شلا	با	يا	ج	د	نو	نظ	ي			
ل	قن	ري	شل	با	لب	كا	مب	يب	ج	مو	كط		
لا	نمط	ربا	شكط	با	يج	كط	ح	يب	م	بر	نه		
لب	قمح	ربب	شكج	يب	يد	كد	مط	يج	ا	لا	لر		
لج	قمر	ريج	شكر	يب	له	ح	مب	يج	كب	كر	د		
لد	قمو	ريد	شكو	يب	نه	م	د	يج	يج	ر	كج		
له	قنه	ره	شكه	يج	يه	يج	ميج	يد	ج	كو	ج		
لو	قعد	ريو	شكد	يج	لو	د	لا	يد	كج	ح	كه		
لز	قمج	ريز	شكج	يج	نه	نو	كا	يد	ميج	با	نه		
لج	نعب	ريج	شكب	يد	نه	لظ	كج	يه	ب	لو	كو		
لط	قعا	ريط	شكا	يد	لد	يج	ح	يه	كا	ما	مز		
م	قم	رك	شك	يد	ند	ز	لا	يه	م	كج	يج		
ما	قلط	ركا	شيط	يه	يج	ا	لو	يه	يج	يج	ميج		
مب	قلج	ركب	شبح	يه	لا	م	ك	يو	يو	بط	بط		
ميج	قلز	ركج	شيز	يه	ن	ج	كا	يو	لد	مه	لج		
مد	قلو	ركد	شيو	يو	ح	ي	ز	يو	يب	ي	يب		
مه	قله	ركه	شيه	يو	كر	و	لظ	يز	ط	يه	نج		
مو	قلد	ركو	شيد	يو	ميج	لج	لب	يز	كج	بط	نه		

صاعد		هابط		صاعد	ميلات الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب			١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
مز	قلج	ركز	شيج	يز	٠	مط	لو	يز	مب	كج	لج	سب
مح	قلب	ركج	شيب	يز	يز	مو	ح	يز	نح	كه	كب	
مط	فلا	ركط	شيا	يز	لك	كج	لج	يج	يد	د	لب	
ن	قل	رل	ني	يز	ن	ز	لا	يج	كط	كه	كج	
نا	فكط	رلا	نط	يج	ر	نج	كو	يج	عد	كج	لط	
نب	فكج	رلب	شع	يج	كب	لز	كط	يج	نح	نط	كد	
نج	فكز	رلج	شز	يج	لج	ب	د	بط	يج	يج	كه	
ند	فكو	رلك	شو	يج	نج	ر	ن	بط	كب	٠	لط	
نه	فكه	رله	شه	بط	ز	با	كو	بط	م	لو	ب	
نو	فكد	رلو	شد	بط	كب	م	لج	بط	نج	مد	٠	
نز	فكج	رلز	شج	بط	لو	يج	مز	ك	د	كط	ج	
نح	فكب	رلج	شب	بط	ن	٠	نا	ك	يج	نج	ه	
نط	فكا	رلط	شا	ك	ج	كا	كب	ك	ل	د	د	
س	فك	رم	شي	ك	يو	ك	ب	ك	مب	لج	يو	
سا	فبط	رما	رصط	ك	كج	لو	لج	ك	نج	مط	مز	
سب	فبيج	رمب	رصبج	ك	ما	ي	يج	كا	د	جج	كج	
سج	فبز	رمج	رصز	ك	نج	ب	با	كا	م	يد	ن	
سد	فبو	رمد	رصد	كا	د	ل	كو	كا	ي	كب	مط	
سه	فيه	رمة	رصة	كا	يد	له	يج	كا	له	ح	لك	
سر	فيد	رمو	رصد	كا	كو	يو	لز	كا	مد	لب	٠	

صاعد		هابط	صاعد	ميل الدرجات				عروض الدرجات			
شمال		جنوب		شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال	جنوب	شمال	جنوب
سز	قيج	رمز	وصج	كا	لو	كا	لو	نج	لا	نج	لا
مع	قيب	رمع	رعب	كا	مو	كا	مو	ب	ح	ب	ح
سط	قيا	رسط	رصا	كا	نه	كا	نه	ي	كج	ي	كج
ع	في	رن	رص	كب	د	كب	د	يع	يد	يع	يد
ها	فط	رنا	رفط	كب	يع	كب	يع	كه	ميج	كه	ميج
عب	فح	رنب	رفع	كب	كا	كب	كا	لب	مط	لب	مط
هج	قز	رنج	رفز	كب	كط	كب	كط	لظ	لب	لظ	لب
عد	قو	رند	رفو	كب	لر	كب	لر	مه	نپ	مه	نپ
عه	قه	رنه	رفه	كب	مد	كب	مد	نا	مخ	نا	مخ
هو	قد	رنو	رفد	كب	ن	كب	ن	نر	كب	نر	كب
عز	فج	رنز	رفج	كب	نو	كب	نو	ب	لج	ب	لج
مع	قب	رنح	رفب	كج	بو	كج	بو	ز	كا	ز	كا
عط	قا	رنط	رفا	كج	ل	كج	ل	بنا	مو	بنا	مو
ف	ق	رس	رف	كج	يب	كج	يب	ه	مخ	ه	مخ
فا	صط	رسا	رعط	كج	بو	كج	بو	يط	كو	يط	كو
فب	صح	رصب	رصح	كج	ك	كج	ك	كب	مب	كب	مب
فج	صز	رصج	رعز	كج	مط	كج	مط	ك	لد	ك	لد
فد	صو	رصد	رعو	كج	كو	كج	كو	كج	د	كج	د
فه	صه	رسه	رعه	كج	كط	كج	كط	ل	ما	ل	ما
فو	صد	رسو	رعد	كج	لا	كج	لا	كج	نه	كج	نه

عروض الدرجات				مبول الدرجات				صاعد	هابط	صاعد	
١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	جنوب		شمال	
كج	لج	لد	لج	ح	٠	لد	لج	رعب	رسمز	صج	فز
ز	لج	لد	لج	ح	٠	لد	لج	رعب	رسمج	صب	فج
لج	مز	لد	لج	يز	مو	لد	لج	رعا	رسمط	صا	لفظ
٠	٠	لج	لج	٠	٠	لج	لج	رع	رع	صس	صس

جملول مطالع البروج في خط الامتواء

[illegible]

[illegible]

[illegible]

جدول مطلع البروج في خط الاستواء

السواء	الأسد				السنبلة				الميزان				العقرب			
	كل	د	ك	م	كز	بج	د	ز	كز	بج	د	ز	كل	د	ك	م
البروج	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث
—	فك	٥	٥	ك	فك	د	ز	ج	فك	د	فك	كج	ج	ز	ك	ز
١	فك	٥	٥	ج	فك	—	ب	ز	فك	فك	فك	٠	ط	ز	ز	٠
٢	فك	٥	٥	ز	فك	٥	د	ج	فك	د	فك	ك	ري	د	د	٥
٣	فك	٥	٥	د	فك	٥	ز	ز	فك	٥	٠	ج	ج	ج	كج	د
٤	فك	٥	٥	ز	فك	٥	د	د	فك	٥	٥	ز	ز	د	ك	فك
٥	فك	٥	٥	د	فك	٥	ز	ز	فك	٥	٥	ز	ج	فك	ك	ج
٦	فك	٥	٥	ز	فك	٥	د	د	فك	٥	٥	ز	ز	ز	ك	ز
٧	فك	٥	٥	د	فك	٥	ز	ز	فك	٥	٥	ز	ج	ز	د	ز
٨	فك	٥	٥	ز	فك	٥	د	د	فك	٥	٥	ز	ز	ز	د	٠

[illegible]

جدول مطلق البرج في خط الاستواء

[illegible]

السواء		القص				الجلدي				الدلو				الموت			
الازمان	دقائق	ثواني	ثوانك	الازمان	دقائق	ثواني	ثوانك	الازمان	دقائق	ثواني	ثوانك	الازمان	دقائق	ثواني	ثوانك		
١٥	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
١٤	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
١٣	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
١٢	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
١١	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
١٠	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
٩	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
٨	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
٧	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
٦	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
٥	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
٤	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
٣	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
٢	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		
١	دقيقة	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥	دقيقة	٥	٥	٥		

[illegible]

فأما إذا كانت عندنا مطالع في خط الاستواء مأخوذة من أول الحمل وأردنا فوسها من فلك البروج المسماة درج السواء أدخلناها في جدول المطالع فوجدنا المطلوب بحبالها، وإن بقي منها بقية قسمناها على فضل ما بين الموجود في المطالع وبين ما يثله تحت وزدنا ما يخرج على ما أخذناه من درج السواء فيكون المطلوب.

الميل الأعظم، وعلى هذا مبنى الوجه الأول مما تقدم، وفيه أيضاً نسبة جيب: ط
ب، تمام ميل الدرجة إلى جيب: ب ز، تمام درج السواء كنسبة جيب: ط ج،
الربع إلى جيب: ج ح، تمام المطالع وهو مبنى الوجه الثاني، وفيه أيضاً نسبة
جيب: ا ج، المطالع إلى جيب: ا ح، الربع كنسبة ظل: ج ب، ميل الدرجة إلى
ظل: ز ح، الميل الأعظم، وتلقبت الدرجات بالسواء اصطلاح لولا اشتهاؤه
لكانت الأزمان في ذواتها، وبالقيااس إلى الحركة الغربية الأولى أولى بهذا اللقب،
ثم يخرج ليعكس هذه المطالع إلى الدرجات السواء دوائر القطاع على استداراتها
وندير على قطبي: ب ا، وبعد ضلع المربع قوسي: هـ ك ل ع، م س ع، فلما في
طريق الجيوب فيكون نسبة جيب: ال، تمام مطالع: ا ج، إلى جيب: ل ك،
كنسبة جيب: اس، الربع إلى جيب: س م، أعني: ز ح، الميل الأعظم، وأما
بطريق الإطلال فإن نسبة جيب: ز ط، تمام الميل الأعظم إلى جيب: ط ح، الربع
كنسبة ظل: ز ب، تمام للدرجات إلى ظل: ح ج، تمام الأزمان.

وقد حصل لمعرفة عروض الدرجات طريق سهل وهو أن يؤخذ بعد الدرجة
من أول الحمل ويدخل به في مطالع خط الاستواء ويؤخذ ما يحال من درج السواء
في برجها، فيكون ميل ما يؤخذ عرض الدرجة، وذلك أنا إذا أخرجنا من درجة:
ب، دائرة من دوائر العروض القائمة على: ا ب، وهي التي منها قوس: ب ص،
ثم احتسبنا بعد درجة: ب، من أول الحمل مطالع في خط الاستواء كان: ا ص،
درجة السواء وميلها: ص ب، لكن هذا الميل هو عرض درجة: ب، فهو إذن
معلوم بسهولة من غير ضرب أو قسمة.

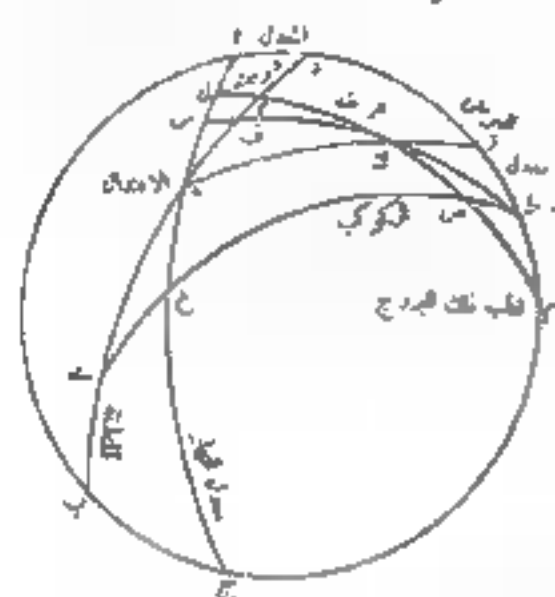
في استخراج بعد الكواكب ذي العرض عن معدل النهار

إذا لم يكن للكوكب عرض ولم يكن في أحد الاعتدالين كان بعده عن معدل النهار هو ميل درجة، ثم إن كان ذا عرض صار بعده خير ذلك الميل، فإذا أردنا معرفته زدنا على بعد درجة الكوكب من أول الحمل تسعين درجة وضربنا جيب المائلة في جيب تمام عرض الكوكب، فيجتمع جيب نقوسه ونأخذ جيب تمامها فيكون المحفوظ، ونقسم جيب تمام عرض الكوكب على المحفوظ فيخرج جيب قوس التعديل، فإن كان عرض الكوكب وميل درجته في جهة واحدة زدنا قوس التعديل على الميل الأعظم، فيجتمع القوس المعدلة في جهة ميل الدرجة، وإن كانا في جهتين مختلفتين أخذنا فضل ما بين قوس التعديل وبين الميل الأعظم فيكون القوس المعدلة في جهة الأكثر من عرض الكوكب وميل الدرجة، ثم نضرب جيب القوس المعدلة في المحفوظ فيجتمع جيب بعد الكوكب عن معدل النهار في جهة القوس المعدلة.

وإن شئنا أخذنا عرض الكوكب وعرض درجته وجمعناهما إن كانا في جهة واحدة وأخذنا فضل ما بينهما إن كانا في جهتين مختلفتين، فيكون الحاصل في جهة الأكثر، ثم زدنا على درجة الكوكب تسعين درجة أبداً، وأخذنا ميل المجتمع ونقصناه من تسعين وضربنا جيب الباقي في جيب الحاصل فيجتمع جيب ميل الكوكب عن معدل النهار وفي جهة الحاصل والغرض في هذا الكتاب هو إرشاد المتأمل إلى مطالب علم الهيئة دون تكثير الطرق في كل واحد منها فلذلك اقتصر على القليل ولا اشتغل بإيراد الأمثلة فإتها عصي المقلدين في الزيجات تهديهم عند الحيرة في أعمالها.

فأما إذا اقترنت بها الملل بطلت معها المثل، فليكن لبرهان ما تقدم: ا ب ج د، الدائرة المارة على الأقطاب الأربعة و: ا ه ج، نصف معدل النهار على قطب ا ط، و: ا د ب، نصف فلك البروج على قطب: م، وليكن الكوكب على: ك، ونجيز عليه من قطبي: م ط، دائرتي م ك ح ل، ط ك ق م، فيكون: ح، درجة

الكوكب و: ل ح، عرضه، و: ك س، ميله أعني بعده عن معدل النهار وهو



المطلوب، وجميع ما تخرج من الدوائر فهي عظام، فإن أخرجنا فيها صفري أشرنا إليها، ثم تخرج من نقطة الاعتدال دائرة: ه ك ز، مارة على كوكب: ك، و: ه ح، بعد درجته عن الاعتدال و: ح د، تمامه أعني بعدها عن المنقلب، وجيب تمام كل قوس مساو لجيب مجموعها والربع، فسواء أخذنا بعد الدرجة عن المنقلب أو زدنا على بعدها عن الاعتدال تسعين درجة، فإن جيب الحاصل من كلي

الوجهين يكون جيب: ح د، ونسبته إلى جيب: ح م، الربع كنسبة جيب: ز ك، إلى جيب: ك م، تمام عرض الكوكب، و: ز ك، إذن معلوم وجيب: ك ه، تمامه هو المحفوظ، ونسبته إلى جيب: ل ح، عرض الكوكب كنسبة جيب: ه ز، الربع إلى جيب: ز د، قوس التعديل وهي معلومة، ولأن مطلوبنا منها معرفة قوس: ا ز، ونظيرتها في الجهة الأخرى، ولتكن هذه الجهة فللمثال الشمال، فمبول النقط التي على: ه ز، شمالية وعرض: ك ح، أيضاً شمالي، ولهذا حصلت نقطة: ز، فيما بين نقطتي: د م، فإذا زدنا: د ز، قوس التعديل على: ا د، الميل الأعظم اجتمع: ا ز، القوس المعدلة، وهكذا الحال في جهة الجنوب، فإن كان عرض الكوكب في جانب الشمال جنوبياً لم تخل نقطة: ك، من أن يكون فيما بين قوسي: ه ا، د ه، أو على نفس قوس: ه ا، أو وراءها إلى الجنوب، ففي الاختلاف جهتي عرض الكوكب وميل درجته تقع نقطة: ز، إما على قوس: ا د، الميل الأعظم الشمالي فيكون القوس المعدلة فضل ما بينهما وهي نحو الشمال جهة الميل إذ هو أكثر من قوس التعديل، وإما على نظيرة قوس: ا د، التي للميل الأعظم الجنوبي فيكون حصول القوس المعدلة بالفضل أيضاً في الجنوب خلاف جهة ميل درجة: ح، بسبب زيادة قوس التعديل على الميل الأعظم.

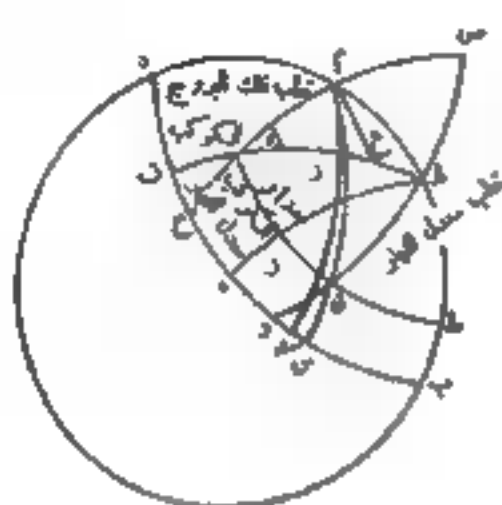
وأما على نقطة: ا، عند مساواتهما ويبطل البعد عند ذلك عن معدل النهار، فإذا حصلت قوس: ا ز، المعدلة بشروطها كانت نسبة جيبها إلى جيب: ز ه، الربع كنسبة جيب: س ك، المطلوب إلى جيب: ك ه، المحفوظ، فبعد الكوكب إذن عن معدل النهار معلوم وهو في جهة القوس المعدلة.

وأما الطريق الآخر! فإن: ك ح، عرض الكوكب و: ح ل، عرض درجته
 هما من دائرة واحدة من دوائر العرض، والحاصل من جميعهما أو أخذ فصل ما
 بينهما هو: ك ل، ولتلق على قطب: ل، أو بعد ضلع المربع دائرة: ط ص ع
 ي، فيكون: ي ع، ميل ما زاد على درجة: ح، برقع: ح ي، ويساويه: ط ص،
 لأن: ي، قطب دائرة: ص ك ل، فكل واحدة من: ط ع، ص ي، ربع دائرة، و:
 ص ع، تمام هذا الميل، ونسبة جيبه إلى جيب: ص ل، الربع كنسبة جيب: ص
 ك، المطلوب إلى جيب: ك ل، الحاصل من العرضين.

في معرفة الدرجة التي تمر مع الكوكب ذي العرض على خط وسط السماء

إذا أردنا معرفة الدرجة التي وافى وسط السماء مع موافاة الكوكب إياها وتسمى درجة الممر زدنا على بعد درجة الكوكب من أول الحمل تسمين درجة، وضربنا جيب المبلغ في جيب الميل الأعظم وقسمنا المجموع على جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، فيخرج جيب محفوظ نقوسه ونضربه في جيب تمام عرض الكوكب، ونقوس المجموع ونلقبها من تسمين ونقسم على جيب ما يبقى مضروب الجيب المحفوظ في جيب عرض الكوكب، فيخرج جيب قوس الاختلاف، فإن كان عرض الكوكب شمالياً ودرجته في النصف الهابط الذي من أول السرطان إلى آخر القوس زدنا قوس الاختلاف على درجة الكوكب، وإن كانت درجته في النصف الصاعد الذي من أول الجدي إلى آخر الجوزاء نقصنا قوس الاختلاف من درجته، وإن كان عرض الكوكب جنوبياً عملنا بعكس ذلك، فنقصنا عكس الاختلاف في النصف الهابط وزدناها في النصف الصاعد، فينتهي في جميع الأقسام إلى درجة ممر الكوكب.

ولبرهانه فلنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج إليه ونقول إن في مثلث : ط ك م، نسبة جيب زاوية : م، ومقدارها : د ح، بعد درجة الكوكب من المنقلب وحصوله بزيادة الربح على بعدما من الاعتدال إلى جيب زاوية : ك، وهو المحفوظ كنسبة جيب، ط ك، تمام بعد الكوكب إلى جيب : ط م، الميل الأعظم فزاوية : ك، معلومة، ولتدر على : ف، ويبعد ضلع المربع قوس : م ص ع، ونخرج إليها : ف ط، على استدارتها فنقسمها على : ص، بمقداري زاوية : ف، وتعامها، ونسبة جيب : ك م، تمام عرض الكوكب إلى جيب : م ص، تمام زاوية : ف، كنسبة جيب زاوية : ص، القائمة إلى



ونسبة جيب: م ز، إلى جيب: ز
ط، كنسبة جيب: م ي، إلى جيب:
ي ف، وكذلك نسبة جيب: م ك،
المساوي: لم ز، إلى جيب: ك ح،
كنسبة جيب: م ح، الربيع إلى:
جيب تمام: ف ح، لكن: ط ز،
أصغر من: ك ح، وتمام: ه ي،
أصغر من تمام: ه ح، فهي أعظم
من: ه ح، وأيضاً فإن زاوية: و ط
م، منفرجة، فعمود م ص، الأقصر

من: م ط، يقع من: ط، في خلاف جهة: و، ويستبين بحثل التدوير
الأول إن: س و، أصغر من: ه ي، فقوس الاختلاف عند: ه، على
أعظم مقاديرها، وأما عند نقطتي: د ب، فيبطل لانطباق القوسين
الخارجيين من قطبي: م ط، إلى الكوكب على الدائرة المارة على
الأقطاب الأربعة.

في معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده عن معدل النهار ودرجة ممرة إذا عرفنا بالرصد

إذا أعطينا بعد كوكب مفروض عن معدل النهار والدرجة التي واقت معه وسط السماء معلومين وأريدت درجته وعرضه أخذنا بعد درجة ممرة الكوكب من أقرب الانقلابين إليه بزيادة تسعين جزءاً كما تقدم على بعدها من أول الحمل .

وقسمنا جيب المبلغ على جيب تمام ميل درجة الممر فيخرج جيب تمام مطالعها ، ونضربه في جيب تمام بعد الكوكب فيخرج جيب محفوظ نقوسه ونلقبها من تسعين ، ونقسم على جيب ما يبقى من مضروب جيب تمام بعد الكوكب في جيب المطالع التي استخرجنا تمامها فيخرج جيب تمام القوس المعدلة .

فإن كان بعد الكوكب وميل درجة الممر في جهة واحدة كان فضل ما بين القوس المعدلة وبين الميل الأعظم هو قوس التعديل في جهة بعد الكوكب إن كان الفضل له على ميل درجة الممر ، وفي خلاف جهته إن كان الفضل لميل الممر ، فإن كانا في جهتين مختلفتين كان مجموع القوس المعدلة والميل الأعظم هو قوس التعديل في جهة بعد الكوكب .

ثم نضرب جيب قوس التعديل في جيب تمام قوس المحفوظ فيجتمع جيب عرض الكوكب في جهة قوس التعديل ، ونقسم المحفوظ على جيب تمام عرض الكوكب فيخرج جيب أقرب بعد درجة الكوكب عن أقرب المنقلين إليه .

فإن كانت درجة الممر فيما بين الاعتدال الربيعي والمقلب الصيفي نقصنا هذا البعد من تسعين ، وإن كانت في الربيع الذي يثلوه زدنا البعد على تسعين ، وإن كانت فيما بين الاعتدال الخريفي وبين المقلب الشتوي نقصنا البعد من مائتي

وسبعين، وإن كانت في الريح الذي يتلوه زدنا على مائتي وسبعين، فيحصل بعد درجة الكوكب من أول الحمل .

ونريد أنه من الصور المتقدمة في عكسه ما يحتاج إليه ليرى تكرير الموازنة والكوكب منها على: ك، ودرجة ممره: ف .

ونقول إن نسبة جيب: ط، ف، تمام ميل درجة الممر إلى جيب: م، د، بعدها عن الانقلاب كنسبة جيب: ط، س، الريح إلى جيب: س، ا، تمام: ه، س، مطالع، فهي معلومة .

ونسبة جيب: س، ا، إلى جيب: ط، س، كنسبة جيب: ك، ز، المحفوظ إلى جيب: ط، ك، تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، ونسبة جيب: ك، ه، تمام قوس المحفوظ إلى جيب: ه، س، المطالع كنسبة جيب: ط، ك، إلى جيب: ط، ز، تمام القوس المعدلة، و: ز، د، هي قوس التعديل، ونسبة جيبها إلى جيب: ز، ه، الريح كنسبة جيب: ح، ك، عرض الكوكب إلى جيب: ك، ه، تمام قوس المحفوظ، فالعرض معلوم .

ونسبة جيب: م، ك، تمامه إلى جيب: ز، ك، المحفوظ كنسبة جيب: م، ح، الريح إلى جيب: ح، د، أقرب بعد درجة الكوكب عن أقرب المنقلبين إليها .

ولا يخلو من أن يكون إلى نوالي البروج فيحتاج إلى زيادة تعديل ذلك المنقلب عن الاعتدال الربيعي وهو للنصفين منهما ربع وللشئوي ثلاثة أرباع أو تكون إلى خلاف النوالي فيحتاج إلى نقصان بعد الدرجة من بعد المنقلب ليحصل بعد الدرجة من أول الحمل .

وإنما اشتغلنا بتعرف جهة قوس التعديل لأجل جهة عرض الكوكب، فأما في الوضع الذي الكوكب فيه على: ك، فإن القوس المعدلة: ا، ز، وفضل ما بينهما وبين الميل الأعظم هو: د، ز، قوس التعديل في الجهة التي فيها: ك، ح، عرض الكوكب وهي جهة: ك، س، بعد الكوكب الذي فيها: ف، س، ميل درجة الممر .

ونضع الكوكب على نقطة ج، ونخرج إليه قوس: م، ل، ج، فيكون: ل، درجته و: ج، س، بعده عن معدل النهار و: ف، س، ميل درجة الممر في جهته: و: ل، ه، الفضل .

فإذا أخرجنا: ه، ج، ص، نظيره قوس: ه، ك، ز، كانت المعدلة: ا، ص، وفضل

في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الطالعة الفاربة على فلك نصف النهار

إذا أردنا ذلك وحدنا ارتفاع الشمس أو الكوكب وهو في تزايد حتى يبلغ نهايته التي لا يزداد بعدها، بل يتناقص، فتعرف مقداره وجهته أمن ناحية الجنوب أم من ناحية الشمال، ثم يستخرج ميل الشمس لوقتئذ إن كان الارتفاع لها أو بعد الكوكب من معدل النهار إن كان القياس به ونعرف جهته، فإن اتفق الميل والارتفاع الموجود في جهة واحدة أخذنا فضل ما بين تمام الارتفاع وبين ذلك الميل أو البعد، وإن كانا في جهتين مختلفتين جمعنا تمام الارتفاع والميل أو البعد، فيحصل من المجموع أو التفاضل عرض البلد، وإن اتفق أن لا ينسب الارتفاع إلى جهة ما، وذلك إذا كان تسمين جزءاً سواء كان ميل الشمس أو بعد الكوكب بعينه هو عرض البلد.

فنقول في حلة ذلك: إن كل من سكن خط الاستواء فإن أشخاص السماء المرئية كلها تطلع عليه وتغرب عنه، ويكون أعظم ارتفاعها في فلك نصف النهار مساوياً لتمام ميلها أو إبعادها من معدل النهار في جهتها، وذلك لانتصاب المدارات فيه على الأفق، فمن وجد في مكانه تمام ارتفاع نصف نهار الشمس أو الكوكب مساوياً لميلها أو بعدد ولي جهته، فليعلم أن سكناه على خط الاستواء، ومنى تنحى عن هذا الخط نحو الشمال، فإن الريح المسكون في جانبه، ويسمى تنحية عرضاً، وأما معدل النهار عن سمت رأسه إلى الجنوب ميلاً مشابهاً لهذا العرض، وكل ما كان من المدارات جنوبي الميل أو البعد فإنه آمن في الجنوب عن سمت الرأس من نفس معدل النهار، وذلك يمتنع فيه أن يكون أعظم الارتفاع من جهة الجنوب ويكون هو ارتفاع معدل النهار منقوصاً منه ميل المدار فتمام هذا الارتفاع هو تمام ارتفاع معدل النهار مزيماً عليه ميل المدار، لكنهما متفقان في جهة وهي الجنوب، ففضل ما بينهما هو تمام ارتفاع معدل النهار، وهذا التمام هو

عرض البلد لسبب المشابهة بين الأبعاد السماوية وبين الأبعاد النظرية إياها في الأرض.

وأما المدار الشمالي الميل فيحتمل إحدى ثلاثة أحوال؛ أهني بها المرور على سمت الرأس والميل عنه نحو الشمال أو الجنوب، فإذا مال عنه إلى الشمال كان أعظم الارتفاع الموجود فيه من ناحية الشمال أو الجنوب، فيساوي الميل أو البعد، وهما شماليان بالضرورة مجموع عرض البلد وتمام الارتفاع، ولكون الارتفاع والميل شماليين معاً يكون فضل ما بين تمام الارتفاع والميل هو عرض البلد، وإن مال هذا المدار الشمالي الميل عن سمت الرأس نحو الجنوب صار تمام أعظم الارتفاع الجنوبي هو عرض البلد متقوصاً منه ميل المدار، فإذا جمعناهما بسبب اختلاف الجهتين كنا قد أخذنا الميل إليه فاجتمع عرض البلد، وإن كان الارتفاع ربعاً وقف بين الشمال والجنوب ولم ينسب إلى أحدهما، فمرّ المدار على سمت الرأس وكان بعده عن معدل النهار هو بعد سمت الرأس عنه وذلك عرض البلد.

في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها على فلك نصف النهار

إذا أردنا ذلك قصدنا أحد مشاهير الكواكب التي تدور حول القطب في بلدنا ظاهرة لا تطلع من الأفق ولا تغرب فيه، وذلك مثل الفرقدين، ومقدم السرير، من بنات نعش في أرض العرب وما حاذاهما، وزيادة مؤخر السرير وأكثر البنات هيلاد خراسان وما والاها، وكل البنات بما وراء النهر بلغ من البقاع.

فإذا عينا كوكباً واحداً منها أو من أمثالها رصدنا أعظم ارتفاعه في فلك نصف النهار عند اعتلائه على القطب، ورصدنا أيضاً أصغر ارتفاعه فيه عند انحطاطه عن القطب ومروره تحت، فإن كانا معاً من جهة واحدة وهو الشمال لا محالة أو كان أحدهما تسعين جزءاً سواء أخذنا نصف مجموعهما فيكون عرض البلد وإن كان الارتفاعان مختلفي الجهة نقصنا نصف فضل ما بينهما من تسعين فيبقى عرض البلد من أجل أنه قد استبان من مقدمات هذه الصناعة غيبة مقدار الأرض عن الحس بالقياس إلى أكر الشمس والكواكب، فإن ما اشترك على فلك نصف النهار من الربيع الذي عن معدل النهار إلى قطبه والربيع الذي من الأفق إلى قطبه وهو الذي بين القطب وبين سمت الرأس إذا أسقط تساوت البقيتان وإحداهما عرض البلد والأخرى وهي ارتفاع القطب تساوي عرض البلد في الحس، لكن ذات القطب نقطة غير مبصرة، إذ ليس يمكن أن يحل كوكب إلا آنأ من الزمان، ثم لا يلبث فيه شيئاً من المدة، فليس إلى أخذ ارتفاعها سبيل إلا من جهة ما يحق حولها.

وما من مسكن ذي عرض إلا والكوكب الذي يحويهما المدار المماس لأفقه أبدية الظهور، لا يسترها عن الأعين إلا ضوء النهار، وكل كوكب كذلك، فإنه يوافي فلك نصف النهار فرق الأرض في الدورة مرتين، متعاليًا على القطب مرة، ومنافلاً عنه أخرى، فإن أطلق ذكر الارتفاع الأعظم سمي الأخير انحطاطاً، وإن

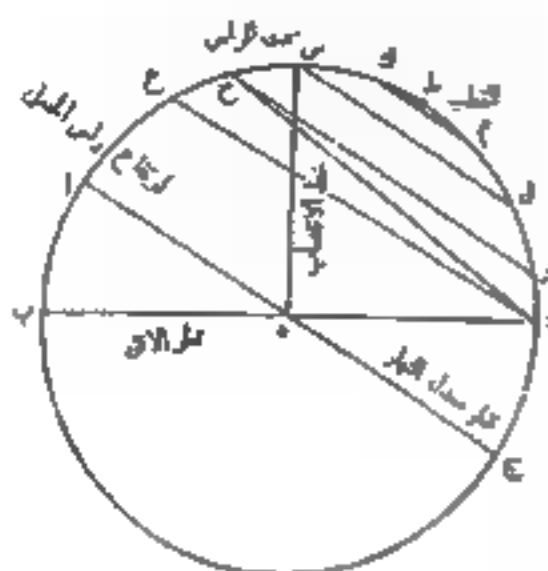
قيد بالأعظم سمي هذا ارتفاعاً أصغر، والمعنى على حاله وإن كان الأخير أصوب لاتجاه الانحطاط على خلاف الارتفاع تحت الأفق.

ونحن نصوره ليقرب نفهمه فليكن: ا ب ج د، فلك تصف النهار و: ا ه ج، فيه قطر معدل النهار، وقطبه: ط، و: ب ه د، قطر الأفق وقطبه: س، ونفرض أقطار دوائر أبدية الظهور موازية لقطر: ا ه ج، مبتدئة من: س، سمت الرأس، ومن: ح، الجنوبي عنه و: ك، الشمالي وهي: ح ز، من ل، ك م، ومطلوبنا: د ط، ارتفاع القطب لمساوئته عرض البلد، فأما قطر: ك م، وهو الذي يعطي الارتفاعين في جهة واحدة هي الشمال، وهي: د ك، الأعظم و: د م، الأصغر وقد ثوابت معنا ثلاثة أعداد متناسبة نسبة عددية وهي: د م، د ط، د ك، بفضول متساوية، وضعف أوسطها مساو لمجموع الحاشيتين، فإذا جمعنا: د م، الأصغر إلى: د ك، الأكبر اجتمع ضعف عرض البلد كما أننا إذا نصفنا فضل ما بينهما وهو: م ك، وزدنا ذلك النصف على د ز، الأصغر أو نقصناه من: د ك، الأعظم حصل: د ط، المطلوب.

وأما قطر: س ل، فإنه يعطي: د ل، أصغر الارتفاعين في الشمال و: د س، أعظمهما رباعاً تاماً غير منسوب إلى جهة و: د ل، د ط، د س، متفاصل بالسواء، فالنسبة بينها عددية والموازية الأولى فيها مطردة، وأما قطر: د ح، فإنه يعطي ارتفاعي: د ز، ج ح، في جهتين مختلفتين ونخرج فيه: د ع، موازياً ل: ح د، فيقطع: ع ح، مساوياً ل: د ز، و: ا ع، مساوياً ل: ا ب، فإذا نقصنا: ع ح، أصغر الارتفاعين من: ب ح، أعظمهما بقي: م ع، ضعف: ب ا، ارتفاع معدل النهار وذلك تمام العرض، والجنوبي من هذين الارتفاعين بالضرورة أعظم فإن تساويهما لا يكون إلا عند نهاية العرض الذي تسامت فيه القطب الرأس، وأيضاً فإن: ز س، تمام أصغر الارتفاعين و: ح س، تمام أعظمهما، فإذا جمعا كان: ز ط ح، فإذا زيد نصفه على: د ز، الأصغر اجتمع: د ط، العرض.

وظاهر أن الكوكب الأبدى الظهور إذا كان معلوم البعد عن معدل النهار فإنه يستغني عن أخذ ارتفاعيه، فإن كان المعلوم أعظمهما نقص تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، وإن كان أصغرهما زيد عليه فيحصل عرض البلد.

وههنا قسم إنما نذكره في جملة الأقسام لأن مأخذه خفي عن الحس وهو الذي يبطل فيه أصغر الارتفاعين بمماسة مدار الكوكب الأفق من أجل أن الكوكب يغيب عن البصر قبل انتهائه إلى الأفق لمتالية الميخارات الغليظة نوره وغلبتها إياه، فأما كوكب: ك، فإذا ماس الأفق كان قطر مدوره: ك د، والعرض نصف ارتفاعه



وكذلك كوكب: س، وبسبب أن الارتفاع يكون ربعاً تماماً فإن العرض يكون حينئذ ثمن الدور، وأما كوكب: ج، فيكون ارتفاعه: ب ج، وقطر مداره: ح ز، ولما كانت قطر: ا ج، يكون: ب ج، ضعف: ا ب، تمام العرض، وذلك ما أردنا إيضاحه.

فقد اتضح أن تمام عرض البلد واسطة محددة فيما بين ارتفاعي نصف نهار مدارين متساوي الميل إلى جهتين مختلفتين إذا كان الارتفاعان من جهة

واحدة، ومثاله لبلد غزنة، أنا وجدنا أعظم ارتفاع به للشمس في تلك نصف النهار: ل هـ، وأصغره فيه: لب ن، فإذا نقصنا الميل الأعظم من أعظمهما أو زدناه على أصغرهما حصلت تلك الواسطة: هو، كه، وهو تمام عرض البلد، وتأكد الركون إلى ذلك من جهة أنا وجدنا في وقت الاعتدال بين الرصد وبين حساب: زيج حبش قريباً من أربع ساعات ونصف وربع ساعة تسير الشمس فيها (١٠، يا، مـب)، وبها تنقص الحقيقة عن الحساب، فإذا اعتبرنا بها ما وجدناه من ارتفاعات أنصاف النهار باستخراج تمام عرض البلد من كل واحد منهما أو من تنصيف مجموع كل ارتفاعين لمدارين متساويين متباينين قارب وجودنا المذكور، ومثال الأول برج الأسد والقوس أنا وجدنا مقوم الشمس في دفتر السنة لنصف نهار يوم السبت التاسع من امرداد ماء سنة ثمان وثمانين وثلاثمائة ليزدجرد بغزنة في الأسد: ١٠، ط، يكون بالنقصان المذكور في السرطان: كط، يج، لح، ومسيرها ليوم سبع وخمسون دقيقة.

ووجدت بالرصد ارتفاع نصف النهار في هذا اليوم معتبراً بالشعرة وبالشاقول: عو، مـب، وفي غده: عو، ل، فيكون ارتفاع أول الأسد: عو، ماء، لب، وكان مقرمها لنصف نهار يوم الاثنين الخامس من آذر ماء في السنة المؤرخة في دفتر السنة لغزنة في المعرب: كط، مه، وبالنقصان: كط، يج، لح، ومسيرها درجة دقيقة وارتفاع نصف النهار بالوجود: لو، يو، وفي غده أرجع من: لو، ب، فيكون ارتفاع أول القوس: لو، ط، نب، ومجموع ارتفاعي أول القوس والأسد: قيب، نا، كد، ونصفه: نو، كه، مـب، وعلى مثله كان لما اعتبرناه بكل ملارين متساويين متباينين ومشحدين فإنها كلها تقاربت وأطمأن القلب إلى الوجود الكلي المجرد من الحساب.

في معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الأشخاص في أفلاك نصف نهارها وفلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض

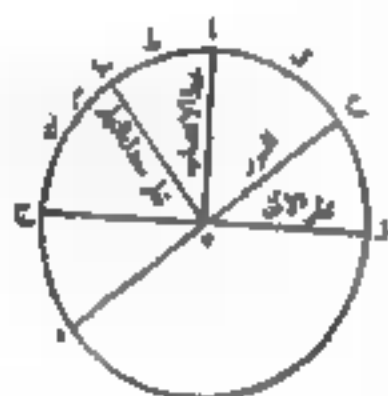
إذا أعطينا لكوكب واحد يعرف ارتفاعان في فلك نصف النهار أحدهما في بلد معلوم العرض والآخر في بلد مجهول ثم لم تكن بين وقتيهما مدة يكون فيها الكوكب من حركته ما يغير بعده عن معدل النهار وبالجبهة والمقدار وطلب عرض ذلك البلد المجهول، فإننا ننظر إلى جهتي الارتفاعين فإن كانتا مختلفتين أعني كان أحدهما من ناحية الجنوب والآخر من ناحية الشمال، جمعناهما ونقصنا المبلغ من مائة وثمانين فيبقى فضل ما بين العرضين.

فإن كان الارتفاع في معلوم العرض منهما جنوبياً نقصنا الفضل من عرضه، وإن كان فيه شمالياً زدنا الفضل على عرضه فيحصل عرض المجهول، وإن لم يختلف جهتا الارتفاعين بكونهما في ناحية واحدة، أو كون أحدهما تسمين جزءاً سواء غير منسوب إلى جنوب أو شمال، فإننا ننظر إلى الارتفاع في البلد المعلوم العرض، فإن كان جنوبياً وأقل مقدراً أو كان شمالياً وأكثر مقدراً نقصنا الفضل بين الارتفاعين من عرضه، وإن كان على عكسه أعني جنوبياً في البلد المعلوم وأكثر مقدراً أو شمالياً فيه وأقل مقدراً، زدنا فضل ما بين الارتفاعين على عرضه فيحصل عرض البلد الآخر فإن كانت المدة بين وجودي ارتفاعيه مديدة يقتضي الاختلاف في ارتفاع نصف نهار الكوكب بسبب حركته لم يكن بد من تصحيح موضعه لوقت أخذ ارتفاعه في البلد المجهول العرض واستخراج ارتفاع نصف نهاره في البلد المعلوم العرض، ثم إقامته المرصود فيه واستعماله حيث يشاء مع الآخر كما تقدم.

وليحقق ذلك فليكن في فلك نصف النهار: ج ه ز، قطر الأفق الذي قطبه: ا، و، د ه ح، قطر الأفق الذي قطبه: ب، الأجنب عن: ا، وليكن: ب م، عرض بلد: ب، فيكون: ا م، عرض بلد: ا، و ا ب، فضل ما بين العرضين

ونفرض الكوكب أولاً على: ك، ليكون ارتفاعه في كلا البلدين جنوبياً وفضل ما بين ارتفاعيه: ح ز، مساوي ل: اب، فإذا كان بلد: ا، معلوم العرض والارتفاع فيه: ك ج، أقل من: ك د، ونقص: اب، من: ام عرضه بقي: ب م، عرض: ب وإن كان المعلوم العرض: ب، كان ارتفاع: ك د، فيه أكثر.

فإذا زيد اب، على: ب م، اجتمع: ام، عرض: ا، فإن قامت الكوكب بلد: ب، حتى صار الارتفاع فيه غير منسوب إلى جهة كان: اب، فضل ما بين الارتفاعين مزيداً على عرض بلد: ب، إن كان هو المعلوم ومنقصاً من عرض بلد: ا، إن كان هو ونفرض الكوكب بعد هذا على: س، ليكون ارتفاعه في كلا البلدين من ناحية الشمال والفضل بين ارتفاعيه: ز ح، المساوي ل: اب، فإذا كان بلد: ا، معلوم العرض والارتفاع فيه: س ز، أكثر من: س ح، الارتفاع في بلد: ب، ونقص: اب، من: ام، بقي: ب م،



فإن كان معلوم العرض بلد: ب، والارتفاع فيه أقل ثم زيد الفضل على: ب م، اجتمع: ام، فإن قامت الكوكب بلداً كان الارتفاع في بلد: ب، شمالياً، والفضل بين الارتفاعين: اب، أصغر: ز ح، فإذا نقص من عرض: ا، أو زيد على عرض: ب، أيهما كان المعلوم حصل عرض الآخر ثم نفرض الكوكب على: ط، لتختلف الجهة فيكون ارتفاعه في بلد: ا ط ج، من ناحية الجنوب وفي

بلد: ب ط ح، من ناحية الشمال و: اب، فضل ما بين العرضين مركب من كليهما وهما: ا ط، ب ط، فإذا امتثل فيه ما تقدم حصل المطلوب وسواء جمعنا كليهما قوسين أو ألقينا بمجموع القوسين أنفسهما من نصف الدور.

في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار

إذا كان ميل الشمس معلوماً في نصف نهار يوم مفروض وبلد معلوم العرض، وأردنا معرفة أعظم ارتفاعها فيه يومئذ نظرنا إلى جهة ميلها فإن كان جنوبياً جمعنا الميل إلى عرض البلد فيكون تمام ارتفاعها نصف النهار من جهة الجنوب.

وإن كان شمالياً أخذنا فضل ما بينهما فيكون تمام ارتفاع نصف نهارها من جهة الجنوب إن كان الفضل لعرض البلد ومن جهة الشمال إن كان الفضل للميل، وإذا نقصنا تمام الارتفاع من تسعين سواء بقي الارتفاع نفسه، ومتى ساءى الميل عرض البلد كان الارتفاع تسعين سواء ولم ينسب إلى جهة.

فإن أريد أعظم انحطاطها تحت الأرض نصف الليل فلأنه مساوٍ لارتفاع نصف نهار نظيرة درجتها أعني الدرجة المقاطرة لها لكنه في خلاف جهته، وإنا نغير جهة ميل الشمس دون مقداره أعني إن كان جنوبياً سمينا شمالياً وبالعكس، ثم نستخرج به ارتفاع نصف النهار كما قدما وجهته فما حصل تبدل جهته دون مقداره فيكون انحطاط درجة الشمس تحت الأرض.

وهكذا الحال في الكواكب إذا عمل بأبعادها عن معدل النهار ما عمل بميل الشمس ثم ينصل عنها بمقايسة تمامات تلك الأبعاد إلى عرض البلد فإلى كوكب سوى تمام بعده عن معدل النهار عرض البلد ماس مداره الأفق فلم يطلع منه ولم يغرب فيه ومتى فضل عرض البلد على تمام بعده ثم كان البعد جنوبياً كان الكوكب في ذلك البلد أبدي الخفاء، وإن كان شمالياً كان من الأبدية الظهور وحصل أعظم ارتفاعه بما ذكرناه.

فأما أصغرهما فيكون فضل ما بين تمام بعده ومن عرض البلد ومن أحاط بما تقدم لم يخف عليه حلل ذلك فلهمنا أعرضنا عنها، ويتمذر وضع الأعمال الجزئية لجميع العروض إلا أن يفرد واحد منها للمثال وقد جعلناه عرض بلد غزنة لمقاربة عروض بلدان مشهورة إياه كأصفهان بالجيل وبغداد بالعراق ودمشق بالشام.

ووضعنا في هذا الجدول ارتفاع نصف النهار بها مع ساعات الأيام المستوية وأزمان ساعاتها المعوجة فليتنقص من بعد الدرجة من أول الحمل أبداً تسعون ويدخل الباقي في سطر المدد فتؤخذ بإزائه المطالب الثلاثة المذكورة.

جدول لمرض غزنة

الانصباف الياض	النصف النهار	الساعات المستوية				أزمان الساعات				لارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	دقائق	دقائق	أزمان	دقائق	دقائق	دقائق	أوقات	دقائق	دقائق	دقائق
ا	شوط	يد	يد	مز	ي	يز	مح	كح	لح	عط	نط	مو	يز
ب	شنع	يد	يد	مب	لو	يز	مح	كح	به	عط	نط	و	ح
ج	شنتز	يد	يد	له	ي	يز	مح	يج	نز	عط	نز	نو	لج
د	شنو	يد	يد	كك	لد	يز	مح	و	مح	عط	نو	ك	له
هـ	شنة	يد	يد	ي	لح	يز	مز	مح	يج	عط	ند	يز	بط
و	شند	يد	يج	نو	مب	يز	مز	كه	نيج	عط	ن	مو	نز
ز	شنع	يد	يج	لد	نو	يز	مو	لح	م	عط	مح	عط	بط
ح	شنب	يد	يج	با	تا	يز	مو	كط	مح	عط	هـ	كد	لا
ط	شنا	يد	يب	مز	ح	يز	مو	نح	ط	عط	ما	لب	لو
ي	شن	يد	يب	يج	مز	يز	هـ	يج	كط	عط	لز	نيج	نز
با	شعط	يد	با	مز	لب	يز	هـ	مد	كه	عط	لب	مح	لج
باب	شمع	يد	با	يب	نه	يز	عد	و	بط	عط	كز	يو	يج
يج	شمز	يد	ي	لو	لب	يز	ط	به	م	عط	كا	لز	ما
بد	شمو	يد	ط	نط	لح	يز	مح	كط	لج	عط	له	لج	به
به	شبه	يد	ط	نپ	كح	يز	مب	ل	له	عط	ط	ا	كط
بو	شمط	يد	ح	كح	يه	يز	ما	لو	ح	عط	ب	ح	يج
بز	شمج	يد	ز	ما	لج	يز	م	ر	نو	مح	ند	ما	كد
بج	شعب	يد	و	تا	د	يز	لظ	لج	ن	مح	مو	نيج	ا
بط	شعنا	يد	و	يج	ا	يز	لح	كز	لا	مح	لح	لح	نو

النصف الثاني	النصف الصباح	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث
ك	شم	بد	٥	ب	كا	يز	لر	يز	لر	عج	كط	نط	يز
كا	شاط	بد	د	د	٥	يز	لو	٥	ز	عج	ك	نه	يج
كب	شليح	بد	ج	ب	مو	يز	له	عج	كز	عج	ما	كز	د
كج	شاز	بد	ب	٥	كج	يز	لج	ل	لد	عج	ا	لد	ج
كد	شلو	بد	٥	نه	ا	يز	لب	ح	مو	عز	تا	يو	لر
كه	شله	يج	نط	مز	ي	يز	لا	ميج	نر	عز	م	ل	يج
كو	شلد	يج	نح	لر	ط	يز	كط	نو	كو	عز	كط	ل	كو
كز	شليح	يج	نر	كط	نب	يز	كج	مو	٥	عز	يج	ب	با
كح	شلب	يج	نو	ي	لر	يز	كو	لج	يو	عز	د	ي	مح
كط	شلا	يج	ند	نح	مح	يز	ك	لر	٥	مو	نح	نو	لح
ل	شل	يج	نح	لج	ح	يز	كج	ب	لط	مو	ما	ك	ا
لا	شكط	يج	نب	بد	د	يز	ك	يز	لو	مو	كج	كا	كب
لب	شكج	يج	ن	نب	ب	يز	يج	له	ج	عو	٥	٥	تا
لج	شكز	يج	مط	كز	يج	يز	يو	مط	ا	عو	ا	يج	مز
لد	شكو	يج	مح	٥	يج	يز	٥	ا	د	عه	مز	٥	لج
له	شكه	يج	نر	لب	لا	يز	يج	ي	لج	عه	لب	تا	كو
لو	شكد	يج	د	ل	لب	يز	با	ي	ي	عه	يج	و	ن
لر	شكج	يج	ل	مو	يز	ط	كج	كز	عه	ج	ب	د	د
لج	شكب	يج	ا	يز	ل	يز	ز	كو	يج	بد	مز	يز	كط
لط	شكا	يج	لح	٥	نه	يز	ح	كا	كج	ط	٥	ن	لا

انصاف النهار	انصاف الصاعده	الساعات للمتنوعه			أزمان الساعات			ارتفاع نصف النهار		
		ساعات	دقائق	ثوانى	أزمان	دقائق	ثوانى	أزمان	دقائق	ثوانى
د	د	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
سا	ر حط	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
سب	ر صبح	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
سج	ر هنز	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
سد	ر هو	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
س	ر صه	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
سر	ر حد	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
سز	ر صبح	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
سج	ر صب	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
سط	ر صا	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
ع	ر ص	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
عا	ر قط	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
ج	ر فح	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
جج	ر فز	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
جد	ر فو	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
د	ر ه	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
دو	ر فدا	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
دز	ر فح	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠
دج	ر فب	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١٢	٠	٠

[illegible]

النصف الثاني	النصف الساعات	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث
ح	ر	يا	م	يد	كز	يد	لو	ح	د	ب	ط	ب	ج
ق	ر	يا	لح	مز	لر	يد	لج	كط	لا	ب	د	ج	ب
قا	رظ	يا	لر	ط	ط	يد	ل	قا	كو	ب	ب	ج	ج
قبا	رنج	يا	لك	لث	مز	يد	لج	كط	قا	ب	ج	ب	ب
نح	رثر	يا	ب	لج	مو	يد	و	د	ج	قا	ط	جا	د
قط	رنو	يا	ل	كب	نر	يد	كب	ج	ب	ن	با	مد	نو
قه	رنه	يا	لج	نر	ك	يد	ك	كا	م	ن	ج	كج	ح
قو	رند	يا	كو	با	مع	يد	نر	مد	مد	ن	و	ز	د
قز	رنج	يا	كد	و	مز	يد	د	ح	ج	ط	با	نر	ج
نح	رنب	يا	كب	ب	و	يد	ب	ب	لو	ط	ج	ج	لو
قط	رنا	يا	ط	نر	ما	يد	ط	نر	لو	ج	د	لو	ط
نهي	رن	يا	نر	نح	مز	يد	ز	كب	يو	ج	لج	و	با
قبا	رط	يا	د	هـ	و	يد	د	مز	كو	ج	ي	كد	ب
قيب	رمج	يا	ج	مو	ج	يد	ب	ج	با	مز	مز	ط	كز
قيج	رمز	يا	با	لح	يد	نح	ط	هـ	ط	مز	د	كب	ج
قيل	رمو	يا	ط	سا	نر	ج	نر	ز	م	مز	ج	د	ج
قيه	رمة	يا	ز	ط	كا	نح	ط	ط	با	مو	م	نو	ب
قيو	رمد	يا	و	لح	نر	نح	ب	ج	ط	مو	ج	نو	د
قيز	رمج	يا	ج	لح	ح	نح	ط	ب	م	د	نر	و	ج
قيج	رمد	يا	ا	لح	ب	نح	و	ب	د	د	هـ	كد	كا
قيط	رما	يا	ط	لح	لح	نح	مد	لج	نر	د	ج	نو	د

النصف اليانبع	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث
فك	رم	وي	نر	لظ	نر	نح	ب	د	ط	د	نب	نح	نح
فكا	رط	وي	ن	سا	نح	نح	ط	ز	نح	د	لا	د	ب
فكب	رلح	وي	نح	ط	ن	نح	نر	وي	وي	نح	وي	د	ب
فكج	رلز	وي	نا	نر	لح	نح	ن	ن	كو	نح	ط	نا	نح
فكد	رلو	وي	مط	نا	سا	نح	ب	ط	نح	نح	ط	ط	نح
فكه	رله	وي	مز	نو	وي	نح	ط	د	لا	نح	ط	—	ب
فكو	رلك	وي	مو	ب	د	نح	نر	ب	لو	ب	نح	د	ط
فكز	رلج	وي	ط	ح	ط	نح	وي	وي	د	ب	ط	نح	ط
فكح	رلب	وي	ب	ب	نر	نح	ب	ن	ل	ب	ط	وي	نر
فكط	رلا	وي	م	ك	ب	نح	ن	لا	د	ط	نح	—	ب
فل	رل	وي	لح	ل	ب	نح	نح	ب	ن	د	د	ب	ط
فلا	رلط	وي	لو	د	نر	نح	د	د	ط	ط	ط	نح	وي
فلب	رلج	وي	ل	نو	كو	نح	نح	م	ب	م	نح	ط	م
فلج	ركز	وي	لج	ط	د	نح	ب	كو	ط	م	ل	نو	ط
فلا	ركو	وي	لا	كج	ل	نح	ط	ب	نر	م	ط	ط	نح
فله	رله	وي	كط	لز	د	نح	ز	نح	د	ط	نح	ط	د
فلر	ركد	وي	نر	ل	د	نح	د	نح	كو	ط	د	كو	نح
فلز	ركج	وي	كو	ب	نح	ب	ب	د	د	ط	ك	وي	د
فلح	ركب	وي	ك	لا	ل	ب	د	ط	لز	ط	ز	نح	ب
فلط	ركا	وي	كب	ب	ب	ب	نح	د	ب	نح	ن	لا	ك

النصف اليانط	النصف الصاعد	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالث	أزمان	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث
نم	دك	ي	كا	يد	هـ	يد	نو	لح	لر	لح	لد	ط	كط
فنا	رطب	ي	بط	لر	لا	يد	ند	لا	نح	لح	رح	و	لد
قشب	ريج	ي	ريج	ر	ن	يد	نب	لح	ز	لح	ب	كب	لا
فنج	ريز	ي	لو	كط	يد	يد	ن	لو	لح	لر	مو	نو	ند
فقد	ريو	يد	يد	نر	كح	يد	مح	ما	ن	لر	لا	ريج	ي
فمه	رپه	ي	ريج	كنز	كط	يد	مو	بط	كب	لر	نر	ح	لد
فمو	رپد	ي	با	نط	ز	يد	مد	ريج	نط	لر	ب	يد	كز
فمز	ريج	ي	ي	كب	مز	يد	ميج	ي	نط	لو	ريج	ما	ريج
فميج	ريب	ي	ط	ز	ريج	يد	ما	كد	نو	لو	لد	نط	ط
فمط	ريا	ي	ز	هـ	نو	يد	لا	ب	كا	لو	كا	لح	لح
فن	ري	ي	و	كا	نب	يد	لر	نر	كا	لو	ح	نط	لح
فنا	رط	ي	هـ	و	لر	يد	لر	كب	هـ	هـ	يو	ج	رر
قشب	رح	ي	ج	بط	ريج	يد	لر	مو	مد	هـ	ريج	ط	رر
فنج	رز	ي	ب	هـ	ح	يد	لح	ريج	هـ	هـ	لا	نر	مط
فقد	رو	ي	ا	كب	نا	يد	لا	ميج	لد	هـ	ك	كط	لا
فنه	ره	ي	هـ	يب	ن	يد	ل	يو	ج	هـ	ط	كو	ب
فمز	رد	ط	نط	د	نط	يد	ريج	نا	يد	لد	ريج	ريج	ريج
فمز	رج	ط	نر	نط	ب	يد	كو	كط	كو	لد	لح	كو	نر
فنج	رب	ط	نو	نر	يد	يد	كو	با	نط	لد	لح	ب	نو
فقط	را	ط	هـ	هـ	هـ	يد	هـ	نط	ريج	لد	مط	ج	مو

الارتفاع اليها يط	النصف الأصغر	الساعات المستوية				أزمان الساعات				ارتفاع نصف النهار			
		ساعات	دقائق	ثواني	ثالث	أربعان	دقائق	ثواني	ثالث	أربعان	دقائق	ثواني	ثالث
فس	ر	ط	ند	نز	لط	يب	كج	ب	ج	لد	ك	٠	ج
فا	فصط	ط	ند	ا	فط	يب	كب	اب	كط	لد	با	كا	د
فب	فصع	ط	نج	ج	فو	يب	كا	كو	ي	لد	ج	و	فط
فج	فمز	ط	ب	يج	كر	يب	ك	كج	د	لج	د	يج	لو
فد	فصو	ط	تا	لا	٠	ب	بط	كج	ب	لج	نز	تا	مز
فه	فصه	ط	ن	نز	ب	ب	لج	كط	ه	لج	م	ج	لا
فو	فصد	ط	ن	٠	كب	ب	بز	ل	كر	لج	لد	كو	ه
فز	فصع	ط	ط	كج	كج	ب	بو	مد	ك	لج	كج	كب	بط
فح	فصب	ط	مع	نز	ه	ب	ه	فط	ا	لج	كب	يج	ب
فط	فصا	ط	مع	مع	كج	ب	ه	ه	ه	لج	بز	لا	كر
فح	فص	ط	مز	كه	لج	ب	ب	لو	لا	لج	ب	مو	ج
فعا	فقط	ط	مز	ج	نز	ب	ب	ا	ب	لج	ج	كو	كط
فعب	فقع	ط	مو	مع	ط	ب	ب	ل	ب	لج	د	ه	كط
فعج	ففر	ط	مو	كه	د	ب	ب	ا	ك	لج	ا	ي	كا
فعد	فقو	ط	مو	ج	لج	ب	ب	لد	د	ب	فط	يج	ج
فه	فقه	ط	ه	بط	ب	ب	ب	بو	بز	ب	ه	ب	كا
فو	فقد	ط	ه	له	كو	ب	با	فط	بز	ب	لج	ط	ه
فز	فصع	ط	ه	كد	ن	ب	با	مو	ج	ب	ب	ج	فط
فح	فطب	ط	ه	بز	كد	ب	با	لو	د	ب	ن	ب	ب
فعا	فقا	ط	ه	ب	ن	ب	با	لا	ب	ب	ن	لج	لج
فقا	قف	ط	ه	با	بط	ب	با	كا	ط	ب	ن	٠	٠

في معرفة ظل نصف النهار

ينبغي أن يتصور طرف المقياس رأساً مشتركاً لمخروطين متقابلين في الوضع قاعدتهما كل منارين متساويي البعد عن معدل النهار نحو جهتين لأن الشمس إذا دارت في أحد هذين المدارين رسم شعاعها الذي بين رأس المقياس وبينهما كالخط الواصل بينهما مخروطاً يسمى مخروط الشعاع، فإذا مر على استقامته بلغ محيط المدار الآخر للنظير لكون رأس المقياس بقوة مركز العالم، ولهذا يحصل منه مخروط يسمى مخروط الظل، وسطح الأفق يقطعهما على محيطي قطبين متقابلين الوضع من تقاطع المخروط زائدين فلهذا يرسم طرف الظل في معمورة الأرض طول النهار قطعاً زائداً سهمه خط نصف النهار وطرف ظل نصف النهار منه إلى رأسه، فلهذا صار اقصر الأظلال في اليوم.

وأما فيما عدا المعمورة في العروض التي لا يقصر من تمام الميل الأعظم نحو ناحية الشمال فإن طرف الظل يرسم فيها قطعاً مكافئاً ونواقص مع الزوائد ودوائر هي بالحقيقة متصلة للكوكب ولكن شرح ذلك بالتفصيل يفضي إلى فن لنا فيه الآن، وقد تقدم من معرفة ظل كل ارتفاع، ثم معرفة ارتفاع نصف النهار وما انزاحت به العلة من ظله وأوجب الاختصار على ما نقرر من اقتصاص خواصه، فإن أريد فضل ما بين ظل نصف النهار في بلد مفروض وبين ظل الاستواء فيه وهو أبداً نحو الشمال لأنه في خط الاستواء معدوم وعروض البلاد في الربع المسكون شمالية عنه فتماماتها ارتفاعات معدل النهار فيها من ناحية الجنوب فزوس أظلالها إذن نحو الشمال.

فليكن أ ب ج د، فلك نصف النهار و: ب د، قطر الأفق فيه و: ا، سمت الرأس و: هـ س، المقياس عموداً على الأفق وعرض البلد: ا م، ونخرج: م هـ ط، فيكون: ط س، ظل الاستواء المحفوظ أصلاً للبلاد كمعرضها ونفرض: م ز، ميل الشمس شمالياً ونخرج: ز هـ ك، فيكون: ك س، ظل نصف النهار و: ط ك، نقصانه عن ظل الاستواء وفي مثلث: هـ ط ك، زاوية: ك ط = بمقدار تمام عرض البلد لأنها مساوية لزاوية ز هـ ب، للخارجة وزاوية: س هـ ك، بمقدار ميل: ا ز،

ظل نصف النهار لعرض غزنة

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي						الظل المعكوس		
		السابع	دقائق	ثواني	ثوالت	أجزاء	دقائق	ثواني	ثوالت	
ا	شخط	ب	ز	٠	يج	٠	م	ط	كد	
ب	شخج	ب	ز	ط	يج	٠	لط	مو	لد	
ج	شتر	ب	ز	كج	يب	٠	لظ	با	لد	
د	شتر	ب	ز	يز	يب	٠	لج	م	ا	
هـ	شنه	ب	ح	با	لد	٠	لج	٠	ز	
و	شند	ب	ح	يز	ي	٠	له	كه	بط	
ز	شنج	ب	ط	كب	لج	٠	لد	له	با	
ح	شنب	ب	ي	و	نج	٠	لب	لج	كط	
ط	شنا	ب	ي	فر	ند	٠	ل	لج	بط	
ي	شن	ب	با	يج	يو	٠	كج	يز	٠	
يا	شخط	ب	بب	نو	و	٠	كه	مو	مه	
يب	شخج	ب	يد	يد	مه	٠	كج	ب	يو	
يج	شتر	ب	يه	يو	و	٠	ك	ج	نه	
يد	شمو	ب	يو	له	ج	٠	يو	نا	يج	
يه	شمه	ب	يز	نط	نه	٠	يج	كه	لو	
يو	شمد	ب	يط	كط	لج	٠	ط	نو	ج	
يز	شخج	ب	كا	ك	مج	٠	و	كا	ز	
يج	شنب	ب	كب	مح	يج	٠	ز	نو	كب	
يط	شما	ب	كد	يو	يج	د	ند	ك	يج	

الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي						النصف الصاعد	النصف الهابط
		ثالث	ثواني	دقائق	أجزاء	ثالث	ثواني		
ل	لج	د	د	د	د	د	ل	ب	شم
كج	له	د	د	د	د	م	كج	ب	شلط
كب	ج	د	د	د	د	له	ل	ب	شليج
كج	د	د	د	د	د	نو	ل	ب	شلز
كد	ط	د	د	د	د	كز	لد	ب	شلو
كه	ح	د	د	د	د	كج	لز	ب	شله
كو	يج	د	د	د	د	كج	لط	ب	شلد
كز	م	د	د	د	د	مب	م	ب	شليج
كج	يب	د	د	د	د	ب	مد	ب	شلب
كط	نو	د	د	د	د	لد	مز	ب	شلا
ن	نه	د	د	د	د	لو	ن	ب	شل
لا	كا	د	د	د	د	ج	نج	ب	شكط
لب	كز	د	د	د	د	كو	نو	ب	شكج
لج	د	د	د	د	د	لا	نط	ب	شكز
لد	ه	د	د	د	د	م	ب	ج	شكو
له	د	د	د	د	د	ج	د	ج	شكه
لو	ن	د	د	د	د	ب	ح	ج	شكد
لز	مو	د	د	د	د	م	يب	ج	شكج
لج	مد	د	د	د	د	ج	ب	ج	شكب
لط	ب	د	د	د	د	كا	بط	ج	شكا
م	ز	د	د	د	د	ج	كب	ج	شك

الظل المستوي	الظل المعكوس				الظل المستوي	الظل المعكوس				النصف	النصف
	السابع	دقائق	ثواني	ثالث		السابع	دقائق	ثواني	ثالث	الصاعد	الهابط
ما	ج	كو	لد	لب	ج	ج	كط	ز	ند	شبط	ما
مب	ج	ل	كب	نو	ج	ل	كه	ل	مع	شبح	مب
مج	ج	لد	بد	لب	ج	ن	كا	ن	لط	شبو	مج
مد	ج	لح	ي	لد	ج	ر	بح	ر	بز	شبو	مد
مء	ج	مب	با	ن	ج	ل	يد	ل	مط	شبه	مء
مو	ج	حو	يو	ج	ج	د	با	د	هـ	شبد	مو
مز	ج	ن	كح	لا	ج	ز	ل	ل	ي	شبح	مز
مع	ج	ند	ميج	ب	ج	د	د	هـ	ا	شيب	مع
مط	د	هـ	ك	لج	ج	ن	هـ	ن	يز	شبا	مط
ن	د	ج	كز	ك	ب	ز	لر	لر	يج	شمي	ن
نا	د	ز	ما	كز	ب	ند	كه	ك	يد	نط	نا
ناب	د	بب	كط	مب	ب	ن	مب	مب	كح	نبح	ناب
نبح	د	بد	ز	كب	ب	مع	د	د	بط	نبر	نبح
ند	د	كا	ميج	يج	ب	هـ	ا	ب	ب	شمر	ند
نه	د	كو	ميج	ب	ب	مب	ح	كط	كط	شمر	نه
نو	د	لا	كو	يج	ب	نط	ي	يد	يد	شلا	نو
نر	د	لر	ك	نو	ب	لد	نط	لج	لج	شبح	نر
نبح	د	ما	كح	ط	ب	لج	لر	هـ	هـ	شاب	نبح
نط	د	مو	ك	له	ب	ل	هـ	ل	ل	شبا	نط
مى	د	نا	ل	لر	ب	كح	لط	ي	ي	شش	مى

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي				الظل المعكوس			
		السابع	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث
سا	ر ص ط	د	نو	مو	٠	ب	كه	لح	بط
سب	ر ص ح	٠	ب	ب	هـ	ب	كج	نر	كج
سج	ر ص ز	٠	ل	كج	كط	ب	ك	لد	د
سد	ر ص و	٠	يب	مط	مج	ب	يج	ي	كد
سه	ر ص هـ	٠	يج	ك	و	ب	د	هـ	كج
سو	ر ص د	٠	كج	نب	كو	ب	يج	كو	و
سز	ر ص ج	٠	كط	ي	كز	ب	نا	ي	كد
سح	ر ص ب	٠	لد	نر	كج	ب	ح	يج	مج
سط	ر ص ا	٠	لح	بط	بد	ب	و	ط	هـ
ع	ر ص	٠	مو	مط	كا	ب	د	لو	مب
عا	ر ص ط	٠	نب	يج	بط	ب	ب	كط	مج
عب	ر ص ج	٠	نح	يج	كه	ب	٠	بط	ج
مج	ر غ ز	و	د	هـ	يو	ا	نح	كز	مد
عد	ر غ و	و	ي	يج	ج	ا	نو	لا	ز
عه	ر غ هـ	و	ز	د	لز	ا	ند	لو	مج
عو	ر غ د	و	كج	يج	يج	ا	نب	مب	لز
عز	ر غ ج	و	كط	كط	ما	ا	ن	ند	لو
عح	ر غ ب	و	له	كج	بط	ا	مط	و	ل
عط	ر غ ا	و	مب	ل	كا	ا	مز	كا	كد
ف	ر ف	و	مط	ب	مج	ا	هـ	لظ	ط

الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي	الظل المعكوس
الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي	الظل المعكوس	الظل المستوي	الظل المعكوس
فا	ر ع ط	و	ت ه	لو	له	ا	م ج	نر	م
فب	ر ع ح	ز	ب	بط	بج	ا	م ب	يط	نج
فج	ر ع ز	ز	ط	ب	لا	ا	م	م ب	بج
فد	ر ع و	ز	ه	ن	ل	ا	ل ط	ح	كح
فه	ر ع ه	ز	ك ب	م	ن ط	ا	يو	لو	بج
فو	ر ع د	ز	ك ط	لز	ن ب	ا	بط	د	يز
فز	ر ع ج	ز	لو	م	نر	ا	م ب	ل ب	م ج
فح	ر ع ب	ز	م ج	م	نا	ا	ح	ي	ما
فط	ر ع ا	ز	ن	بج	ط	ا	لو	ه	ل ب
فص	ر ع	ز	ن ح	و	بج	ا	د	ك ح	ا
فا	ر ع ط	ح	ه	ك	و	ا	ك ط	و	كح
فب	ر ع ح	ح	ب	م	ك ب	ا	كز	م ب	ز
فج	ر ع ز	ح	ك	ح	با	ا	كو	كج	م ط
فد	ر ع و	ح	كز	ه	ل ح	ا	ك	ز	بط
فه	ر ع ه	ح	له	ي	ل ط	ا	كج	ن ب	نو
فو	ر ع د	ح	ب	م	ج	ا	ك ب	ل ح	م
فز	ر ع ج	ح	ن	لز	و	ا	كا	كز	ن
فح	ر ع ب	ح	ن ح	با	بج	ا	ك	مز	يز
فط	ر ع ا	ط	ه	ه	م	ا	بط	ي	ك
فص	ر ع	ط	بج	ب	ن	ا	بج	و	له

الظل المعكوس	الظل المستوي							النصف	النصف
	ثالث	ثواني	دقائق	أجزاء	ثالث	ثواني	دقائق	السابع	المهابط الصاعد
قا	رظط	ط	كا	مه	كو	ا	يز	ند	لط
قب	رنج	ط	كط	مح	كا	ا	يه	ن	يه
فج	ونز	ط	لب	ز	مز	ا	هد	مو	ما
قد	ونو	ط	مه	نو	نز	ا	يج	ط	يه
قه	رون	ط	ند	ي	لب	ا	بب	ميج	ميج
قو	رند	ي	ب	كا	ا	ا	با	ميج	لد
قز	رنج	ي	ي	ما	بط	ا	ي	مه	لد
فح	رنب	ي	بط	يز	ب	ا	ط	مو	له
فط	رنا	ي	كز	لا	لا	ا	ح	ن	نا
قي	رن	ي	له	يه	نب	ا	ز	يز	ي
قيا	رمط	ي	مد	يج	ما	ا	ز	ج	ا
قيب	رمج	ي	نب	نج	يج	ا	د	ي	يو
قيج	رمز	يا	ا	ط	نب	ا	هـ	ميج	مو
قيد	رمو	يا	ي	يج	كج	ا	د	كز	لو
قيه	رعه	يا	بط	هـ	ج	ا	ج	لح	كج
قيو	رعد	يا	كز	مه	كو	ا	ب	ط	مو
قيز	رمج	يا	لو	كط	يو	ا	ب	ا	مد
قيج	رمب	يا	مه	كد	ل	ا	ا	هـ	لج
قيط	رما	يا	ند	يز	مط	ا	هـ	كط	مد
قلك	رم	بب	ج	مد	بط	هـ	نط	مد	يا

الظل المستوي	الظل المعكوس			الظل المستوي	الظل المعكوس			الظل المستوي	الظل المعكوس
	السابع	دقائق	ثواني	ثالث	اجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	الهايط
١	ب	ب	ح	بط	٠	خط	ا	كا	تكا
٢	ب	كا	د	ج	٠	نح	لح	يو	تكب
٣	ب	ل	ج	نط	٠	نز	لو	يز	تكج
٤	ب	لط	ح	كا	٠	نو	مه	كو	تكد
٥	ب	مع	د	بح	٠	نو	يه	ا	تكه
٦	ب	نز	ها	ج	٠	نه	له	مع	تكو
٧	بح	د	بح	به	٠	ند	نر	كر	تكر
٨	بح	بح	نط	كط	٠	ند	بط	لر	تكح
٩	بح	كد	نب	كو	٠	نح	م	نط	نكط
١٠	بح	لح	ل	بح	٠	نح	ز	٠	فل
١١	بح	مب	لح	يا	٠	نب	لا	مز	قلا
١٢	بح	نا	لد	مد	٠	نا	نر	كا	قلب
١٣	بد	٠	مب	لا	٠	نا	كد	ب	قلج
١٤	بد	ط	مب	يد	٠	ن	نا	نه	قلد
١٥	بد	لح	لد	نط	٠	ن	بح	نط	قله
١٦	بد	كر	م	يو	٠	مط	مع	د	قلو
١٧	بد	لو	لو	لط	٠	مط	يز	مد	قلز
١٨	بد	مه	كب	نو	٠	مع	مز	نو	قلح
١٩	يد	ند	يد	نه	٠	مع	يط	ا	غلط
٢٠	هـ	ح	٠	م	٠	مز	نا	ب	قم

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوي						الظل المعكوس		
		السابع	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث	
قما	ريط	يه	يا	مو	ط	•	مز	كج	لو	
قصب	ريج	يه	ك	يو	كو	•	مو	نز	ما	
قمج	ريز	يه	كج	نه	لب	•	مو	ل	نو	
قعد	ريو	يه	لد	كز	ل	•	مو	ه	نا	
قعه	ريه	يه	مه	مو	نز	•	مه	ما	بط	
قمو	ريد	يه	يج	نه	كج	•	مه	يز	كا	
قمز	ريج	يو	ب	ي	يد	•	مد	ند	كز	
قمح	ريب	يو	ي	يو	ند	•	مد	لب	يه	
قسط	ريا	يو	يج	كد	كج	•	مد	ي	لح	
قن	دي	يو	كب	نا	نا	•	ميج	مط	لو	
قنا	دط	يز	لج	كو	مب	•	ميج	كط	بط	
قنب	رح	يز	ما	د	نط	•	ميج	ط	بط	
قنج	رز	يز	مح	كب	لط	•	يب	با	يه	
قند	رو	يز	نه	لب	يب	•	يب	لج	ح	
قنه	ره	يز	ب	كه	يب	•	يب	يه	لز	
قنو	رد	يز	ط	مه	يب	•	ما	ميج	مز	
قتر	رج	يز	به	مط	ي	•	ما	مب	نه	
قنح	رب	يز	كب	يو	كج	•	ما	كز	م	
قسط	را	يز	نه	كز	كب	•	ما	يج	•	
قس	ر	يز	لد	كج	ج	•	م	نط	د	

الظل المستوي				الظل المعكوس				النصف الصاعد	النصف الهابط
السابع	دقائق	ثواني	ثالث	أجزاء	دقائق	ثواني	ثالث		
يز	م	١	نو	٠	م	ل	مد	قسا	فصط
يز	مه	كد	لب	٠	م	مج	نه	قصب	قصع
يز	ن	م	ج	٠	م	كا	ي	قصح	قصر
يز	نه	مز	كج	٠	م	ط	نز	قصد	قصور
يج	٠	لا	لد	٠	لط	نظ	له	قصر	قصه
يج	٠	٠	لج	٠	لط	مط	مه	قصر	قصا
يج	ط	با	لد	٠	لط	م	لو	قصر	قصج
يج	يج	د	كه	٠	لط	لب	و	قصر	قصب
يج	بد	لح	ح	٠	لط	كد	بو	قصر	قصا
يج	بط	نه	كد	٠	لط	يز	و	قصر	قصر
يج	كب	يج	بد	٠	ح	ي	لو	قصر	قنط
يج	كه	لب	ط	٠	لج	د	مز	قصر	قعب
يج	كز	يج	لج	٠	لج	نظ	لط	قصر	قعر
يج	ككا	يو	بد	٠	لج	نو	يج	قصر	قعد
يج	لا	يج	ط	٠	لج	نا	لج	قصر	قنه
يج	لج	يج	يج	٠	لج	يج	لب	قصر	قند
يج	لد	كز	يج	٠	لج	مو	با	قصر	قنج
يج	له	كا	ط	٠	لج	مد	ل	قصر	قعب
يج	له	مز	لو	٠	لج	مج	كط	قصر	قنا
يج	له	نز	لج	٠	لج	مج	ط	قصر	قف

في سعة المشارق والمغارب واستخراجها ومعركة عرض البلد منها

إذا أردنا سعة مشرق درجة في بلد معلوم المعرض قسمنا جيب ميل تلك الدرجة على جيب تمام عرض البلد فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة أو مغربها في جهة ميلها وتساريفها سعة مشرق نظيرتها ومغربها في خلاف جهة هذا الميل فإن كان الميل الأعظم كانت هذه سعة مشرق المنقلب ويوصف بالكلي فإن كانت مفروضة في بلد وأريد سعة مشرق درجة غير المنقلب ضربنا جيب ميل الدرجة في جيب سعة المشرق الكلي وقسمنا المجموع على جيب الميل الأعظم فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة ومعلوم في عكسه أن سعة مشرق الدرجة المفروضة إذا كانت معلومة وأريد منها عرض البلد فإننا نقسم جيب ميلها على جيب سعة مشرقها فيخرج جيب تمام عرض البلد والعمل لسعة مشارق الكواكب مطرد على ما ذكرنا إذا استعملت أبعادها عن معدل النهار بحد ميل الدرجة .

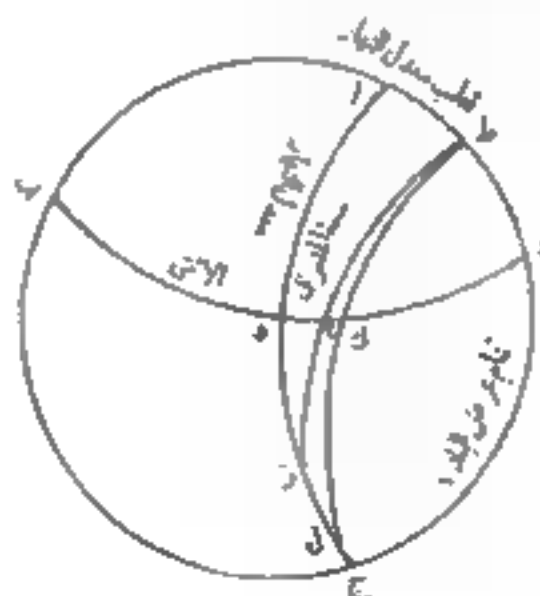
ثم نقول لتقرير الحال وإيضاحه إن الأفق ينقسم بفلك نصف النهار إلى نصفين يكون الشرقي من أحدهما والأفول في الآخر ووسطه نصفه الأول يسمى قلب المشرق ومشرق الاعتدال أو الاستواء ووسط النصف الآخر يسمى قلب المغرب ومغرب الاعتدال أو الاستواء وعليهما مركز معدل النهار دائماً لكن معدل النهار يقسم الأفق إلى نصفين ينسب أحدهما إلى الشمال والآخر إلى الجنوب فخصائص أرباع الأفق، إذن مركبة منهما لتداخلهما فالذي بين المشرق والشمال شرقي شمالي ومنه طلوع ذوات الميول والأبعاد الشمالية .

والذي بين الشمال والمغرب غربي شمالي وفيه أقولها والذي بين المغرب والجنوب غربي جنوبي وفيه مغيب ذوات الميول والأبعاد الجنوبية، والذي بين الجنوب والمشرق شرقي جنوبي ومنه طلوعها، ولأن الأفق في خط الاستواء مار على قطبي الكل فإن المشارق والمغارب تتباعد فيه عن مطلع الاعتدال ومغربه بقدر الميول، وأما في الأفاق التي يرتفع فيها القطب فإن هذه الأبعاد تفضل على الميول دائماً وتزداد على ازدياد العرض اتساعاً إلى أن تبطل المنقلين في العرض المساوي

لتمام الميل الأعظم بالتقاء مشرقهما مع مغربهما ولعلة الأعمال المتقدمة.

فليكن: $ا ب ج د$ ، فلك نصف النهار و: $ا ه ج$ ، نصف معدل النهار على قطب: $ط و$ ، $ب ه د$ ، الأفق فنقطة: $د$ ، مطلع الاعتدال ولیطلع درجة أو كوكب على نقطة: $ح$ ، ونجيز عليها دائرة: $ط ح ز$ ، فيكون: $ح ز$ ، ميلها و: $ح ه$ ، سعة مشرقها ونسبة جيب: $ح ه$ ، إلى جيب: $ح ز$ ، وجيب: $ه ك$ ، إلى جيب: $ك ل$ ، هي كنسبة جيب: $ه د$ ، الربع إلى جيب: $د ج$ ، فلتساويهما تكون نسبة جيب: $ه ح$ ، إلى جيب: $ح ز$ ، تمام عرض البلد و: $ه ح$ ، سعة المشرق معلومة أو إن كانت مفروضة فإن: $د ج$ تمام العرض ويكون معلوماً.

لتفرض أيضاً نقطة: $ك$ ، لطلوع المنقلب ونجيز عليها: $ط ك ل$ ، فيكون: $ك ل$ ، الميل الأعظم و: $ك ه$ ، سعة المشرق الكلي وكل واحدة من نسبيتي جيب: $ه ح$ ، إلى جيب: $ح د$ ، وجيب: $ه ك$ ، إلى جيب: $ك ل$ ، هي كنسبة جيب: $ه د$ ، إلى جيب: $د ج$ ، فلتساويهما تكون نسبة جيب: $ه ح$ ، سعة المشرق الجزئي إلى جيب: $ه ك$ ، سعة المشرق الكلي كنسبة جيب: $ح ز$ ، الميل الجزئي إلى جيب: $ك ل$ ، الميل الأعظم الكلي وذلك ما أردنا أن نبين.



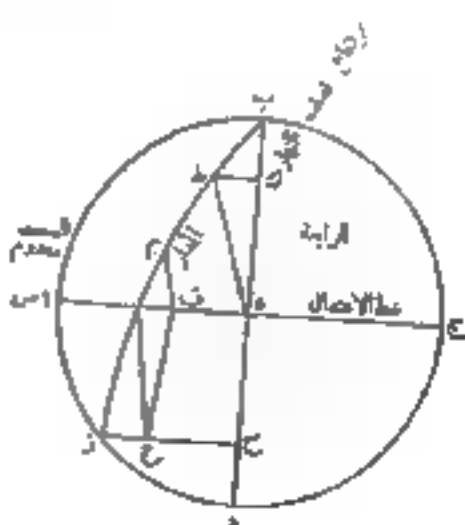
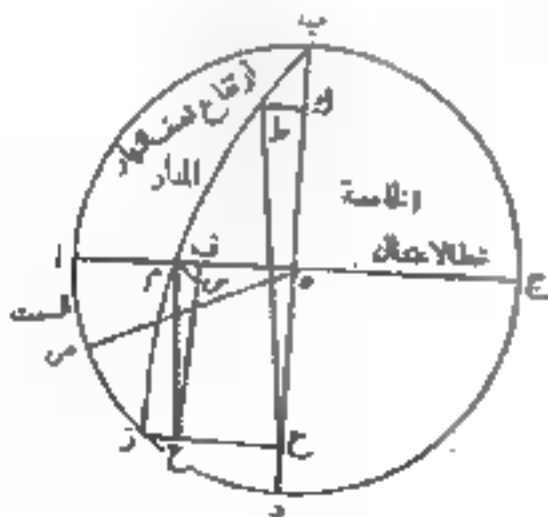
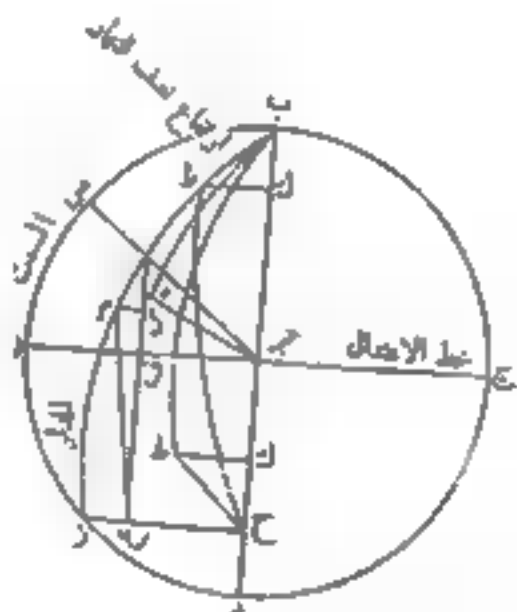
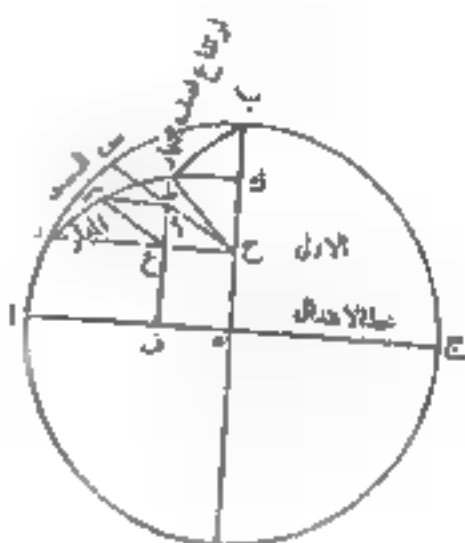
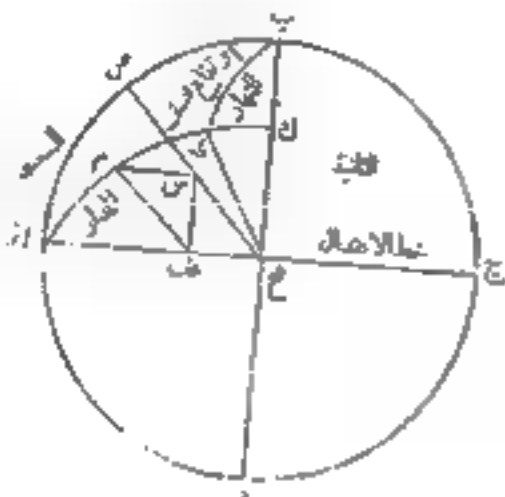
في معرفة السميت من قبل الارتفاع

إذا أردنا سميت ارتفاع مفروض للشمس أو لغيرها من الكواكب حصلنا جيب سعة مشرقه وجيب تمام ارتفاع نصف نهاره وجهتيهما، فإن كان ارتفاع نصف النهار وسعة المشرق معاً في جهة واحدة من الشمال أو الجنوب أخذنا فضل ما بين الجيبين وإن كانا مختلفي الجهتين جمعنا الجيبين، وإن هدم أحدهما استعملنا الآخر كما هو بأن نظريته أو الحاصل من الجمع والفضل وليسم فضلاً في جيب الارتفاع المفروض في الوقت ونقسم المجتمع على جيب ارتفاع نصف نهاره فما خرج نجمعه إلى جيب سعة المشرق إن كانت جنوبية وناخذ فضل ما بينهما إن كانت شمالية فتحصل حصة السميت، وإن عدمت سعة المشرق كان ما خرج حصة السميت نفسها ومتى عدمت حصة السميت عدم السميت لكونه على مشرق الاعتدال أو مغربه فيسمى ذلك الارتفاع الذي لا سميت له ثم نقسم حصة السميت على جيب تمام الارتفاع الممطى في الوقت فيخرج جيب بعد السميت عن خط الاعتدال، فأما نميز جهة هذا البعد من شمال أو جنوب ونميز جانب من مشرق أو مغرب، فإن سموت الميل الجنوبي لا تكون إلا جنوبية وكذلك تكون مع عدم الميل، وأما في الميل الشمالي فتكون شمالية إذا كان الفضل لجيب سعة المشرق على الضلع وجنوبية إذا كان الفضل للضلع ويتوسطهما الارتفاع الذي لا سميت له عند تساويهما، وأما نميز الجانب وهو بجانب الارتفاع لأنهما مقترنان أعني أن السميت يكون شرقياً قبل نصف النهار وغربياً بعده وسميت طرف الظل يكون بهذا القدر المستخرج في خلاف جهة سميت الشمس وبخلاف جانبها فإذا أبدلنا بنظيريهما صاراً للظل.

ولعلة العمل فليكن: **ا ب ج د**، للأفق على مركز: **هـ**، ونخرج منه **ا هـ ج**، خط الاعتدال و: **ب هـ د**، خط الزوال و: **ح ز**، الفضل المشترك

لسطحي الأفق ومدار: $ز م ط$ ، وليكن: $ب ط$ ، من فلان نصف النهار وتنزل عمود: $ط ك$ ، على الأفق فيكون جيب ارتفاع نصف النهار $و ك$ ، جيب تمامه $و ا$ ، $ح$ ، جيب: $ا ز$ ، سعة المشرق ونصل: $ط ح$ ، وهو الذي يسمى سهم النهار ومثلث: $ط ك ح$ ، مثلث النهار لأنه لا يتغير عن وضعه ومقادير طول اليوم، وليكن الشمس أو الكوكب على: $م$ ، وتنزل $م س$ ، عموداً على الأفق فيكون جيب الارتفاع في الوقت ونخرج: $س ع$ ، على موازاة: $ك ح$ ، ونسميه الضلع ونصل: $م ع$ ، فيحصل $م س ع$ ، مثلث الوقت ويتشابه المثلثان، فأما: $ك ح$ ، فإنه يحصل من جمع: $و ك$ ، الجنوبي إلى: $و ح$ ، الشمالي كما في الصورة الثالثة والرابعة والخامسة سعة المشرق شمالية وارتفاع نصف النهار جنوبي ومن أخذ الفضل بينهما كما في الأولى التي هما فيها جنوبيان، وكذلك في الثانية التي فيها: $و ح$ ، معدوم أو الفضل هو: $ك و$ ، نفسه فإن لم يكن ارتفاع نصف النهار من جهة الجنوب كما في الزيادات التي في الصورة الثالثة إذا وقع عمود: $ط ك$ ، إما على مركزه وإما فيما بينه وبين: $ح$ ، كان حصول $ك ح$ ، بأخذ الفضل لزوال الاختلاف فيهما عن سفني الجهتين أيضاً ونسبة: $ك ط$ ، إلى: $ك ح$ ، كنسبة: $م س$ ، إلى: $س ع$ ، الضلع وهو معلوم والمقصود منه: $س ف$ ، حصة السمات وهو في الأول مجموع: $س ع$ ، $ع ف$ ، المساوي لـ: $ح و$ ، وكذلك في الثانية التي ليست: سعة المشرق فيها شمالية ثم هو في الصور الباقية فضل ما بين: $س ع$ ، و: $ع ف$ ، فلأن السمات هو بعد موقع دائرة الارتفاع في الأفق عن خط الاعتدال إذ المواجهة لا تكون إلا في سطح هذه الدائرة فإننا إذا أخرجنا من $و$ ، على: $س$ ، خط: $ح ص$ ، كان الفضل المشترك بين سطحها وبين سطح الأفق ونقطة: $ص$ ، نقاطهما لـ: $ا ص$ ، يكون بعد السمات عن: $ا$ ، مشرق الاعتدال وفي مثلث: $و س ف$ ، نسبة: $و س$ ، جيب تمام ارتفاع نقطة: $م$ ، إلى: $س ف$ ، حصة السمات كنسبة جيب زاوية: $ف و$ ، القديمة وهو الجيب كله إلى جيب زاوية: $س و$ ، التي بمقدار قوس: $ا ص$.

فأما وقوع نقطة: $ص$ ، من الربيعين فيحسب ما بين: $س ع$ ، $ح و$ ، فإن: $س ع$ ، إذا فضل على: $ح و$ ، كما في الأولى والثانية والثالثة كان: $ص$ ، في ربيع: $ا ب$ ، الجنوبي، وإذا قصر عنه كما في الخامسة كان: $ص$ ، في ربيع: $ا د$ ، الشمالي، وإذا تساوى وقع: $ص$ ، على نفس نقطة: $ا$ ، وبطل السمات.

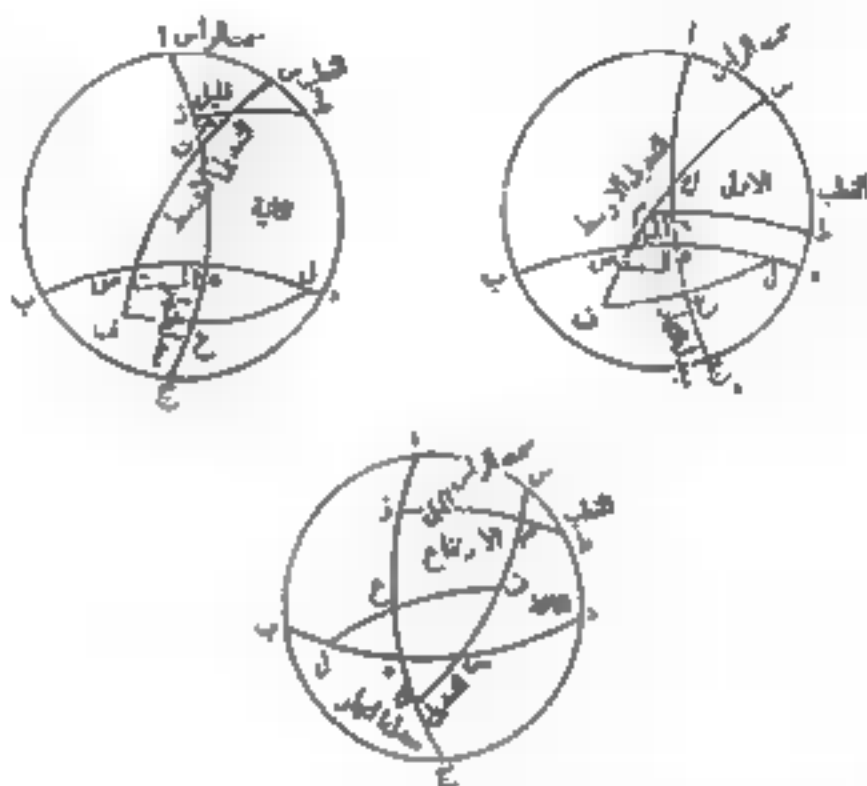


في معرفة الارتفاع من قبل السميت

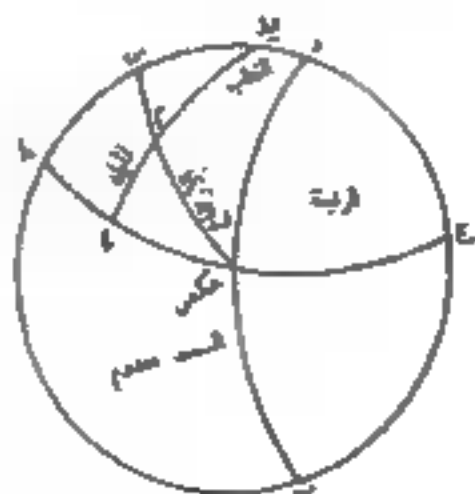
إذا أردنا معرفة الارتفاع من قبل السميت ضربنا جيب تمام بعد السميت عن خط الاعتدال في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب تقوسه ونقصها من تسعين ونحفظ جيب ما يبقى ثم نقسم جيب عرض البلد على الجيب المحفوظ فنخرج جيب تمام الارتفاع الأوسط فإن كانت الشمس أو الكوكب المطلوب ارتفاعه من سمته عديم الميل كان هذا الارتفاع الأوسط هو المعدل وإن كان له ميل ضربنا جيب الميل في جيب تمام الارتفاع الأوسط وقسمنا المبلغ على جيب عرض البلد فيخرج جيب تعديل الارتفاع، فإن كان الميل الذي استعملناه جنوبياً نقصنا التعديل من الارتفاع الأوسط وإن كان الميل شمالياً والسميت جنوبياً زدنا التعديل على الارتفاع الأوسط، فإن كان السميت شمالياً أخذنا فضل ما بين الارتفاع الأوسط وبين التعديل فيكون الحاصل من جميع ذلك هو الارتفاع المطلوب.

وليكن لبرهانه: ا ب ج د، فلك نصف النهار: و: ا ه ج، معدل النهار وقطبه: ط، و: ب ه د، الأفق على قطب: س ونخرج: س ص ف، دائرة الارتفاع التي عليها الشمس أو الكوكب على: م، منها فيكون: ه ص، بعد السميت من الاعتدال و: ك م تعديله و: م ص، الارتفاع المعدل المطلوب ونخرج: ط م ز، فيكون: م ز، ميل الشمس أو الكوكب ثم ندير على قطب: ك، وببعد ضلع المربع قوس: ل ع ف، فتكون نسبة جيب: ه ل، تمام بعد السميت إلى جيب: ل ع، تمام زاوية: ك، كنسبة جيب: ه د، الارتفاع إلى جيب: د ج، تمام عرض البلد فزاوية: ك، معلومة وجيبها هو المحفوظ ونسبته إلى جيب زاوية: ا، القائمة كنسبة جيب: ا س، عرض البلد إلى جيب: س ك، تمام: ك ص، الارتفاع الأوسط وهو معلوم ونسبة جيب: ك م، التعديل إلى جيب: م ز، الميل كنسبة جيب: س ك، إلى جيب: س ا، العرض فالتعديل معلوم وهو نقصان عن الارتفاع الأوسط في الصورة الأولى الجنوبية الميل وزيادة عليه في الصورة الثانية المختلفة جهتي

السمت والميل حتى يحصل فيهما: ص، الارتفاع المطلوب وهو في الصورة الثانية الشمالية سمت فضل ما بين الارتفاع الأوسط بين التعديل، وقد اتضح برهان العمل المتقدم.



فأما الارتفاع عند عدم السمت وهو مقتضى الصورة الرابعة التي أوردناها ونسبة جيب عرض البلد فيها إلى جيب الرفع كنسبة جيب الميل إلى جيب الارتفاع، وقد اتحد الأوسط فيها والمعدل كاتحادهما عند عدم الميل وتصور ذلك سهل لوضع خامس زائد لا يخفى على من تحقق هذه، وذلك ما أوردناه.



في معرفة خط نصف النهار بعلّة طرق وتصحيحه

معرفة الجهات من الأشياء الضرورية في تعرف الأوقات، وقد قلنا إن الأفق بالحركة الأولى ينقسم على نقطتي الجنوب والشمال بنصفي الطلوع والغروب والخط الواصل بينهما يسمى خط نصف النهار وخط الزوال وأن صميمي ذاك النصفين هما مشرق الاعتدال ومغربه والخط الواصل بينهما يسمى خط الاعتدال وخط الاستواء فمضى عرف وضع أحد هذين الخطين عرف منه وضع الآخر وثبتت الجهات الأربع ولا بد في معرفة ذلك من نسوية طائفة من وجه الأرض بالغاية التي إن صب عليها شيء مائع كالسما والطرطوبات السائلة أو أرسل عليها متى خرج كالزئبق أو وضع على أي موضع منها مترجرج كالبنديقة وقف منهزماً مرتعداً ولم يميل إلى ناحية منها دون أخرى إذا كان المستعمل دقيق اليد، وينصب على موضع منه عمود مستو يتنصب عموداً على السطح المستوي ثم نرصد ارتفاع نصف النهار حتى إذا ما وقف على أعظم ارتفاعات الشمس في ذلك اليوم أخرج من أصل العمود على منتصف عرض ظله خط فشقه إلى طرفه بالطول، ومد في الجهتين على استقامة خط الزوال.

والآفة في هذا العمل أن تفاضل الارتفاع يبرز حول فلك نصف النهار فتضي مدة بتغير فيها السميت ولا يقع للارتفاع تغير محسوس به.

ومنها أن ينقسم هذا المقياس المنسوب باثني عشر قسمًا بالتساوي ويقدر منها ظل نصف النهار في ذلك اليوم ويدار بيمده على مغز المقياس دائرة، ثم نرصد الظل إلى أن يماس طرفه محيط هذه الدائرة ويخرج من المركز إلى موضع المماسه خط مستقيم، ومد نحو الجهتين فيكون خط الزوال، والآفة فيه من وجهين أحدهما أن التفاضل المستوي في الارتفاعات مهما كان إلى سمت الرأس أقرب كان التغير في الظل أقل وأخفى، فإذا برز التفاضل في الأوضاع حول فلك النهار خفي التغير في الظل جداً وثبت على مقدار مئة مع تغير السميت وانحراف الظل له عن خط الزوال في الجانبين.

والوجه الآخر أنّ السمت المحسوسة بين الدائرة وبين طرف الظل على خلاف الموهومة لأن المحسوسة ليست على نقطة ولذلك صارت ذات مدة، ومنهما أن يحسب في اليوم المفروض الظل من الارتفاع الذي لا سمت له ويقدر من أجزاء المقياس ويدار به على مغز المقياس دائرة ويرصد طرف الظل حتى يدخل الدائرة إن كان المقياس قبل نصف النهار أو حتى يخرج منها إن كان المقياس بعده، ويخرج من المدخل أو المخرج أيهما كان الموجود قطر في الدائرة فيكون خط الاعتدال، والآفة فيه قصوره على وقت واحد لا يتعداه.

وربما لم يسمح الحال بانتظاره على أنه أقل غائلة من المعمول بظل نصف النهار لسرعة حركة طرف الظل فيه ويطؤه هناك، وأيضاً فمن الواجب أن يستخرج هذا الارتفاع بميل الشمس في نصف النهار ومن الارتفاع ما مضى إلى ذلك الوقت على الرسم في مثله، ثم يعاد تصحيح ميل الشمس للوقت واستخراج الارتفاع منه، ومنها أن يقصد يوم معين ويستخرج سعة مشرق الشمس فيه بميلها لوقت الطلوع أو سعة مغربها بميلها لوقت الغروب، ويعمل دائرة واسعة على وجه الأرض المستوي ويقسم بأجزاء الدور الثلاثمائة والستين، فليكن في موضع مكشوف للأفق فيرصد الشمس للطلوع أو الغروب حين يكون نصف جرمها ظاهراً، ويخط في وسط ظل المقياس خط على طوله حتى ينتهي إلى المحيط ويعلم عليه وبعد من العلامة في خلاف جهة ميل الشمس سعة مشرقها أو مغربها، ويخرج من المنتهي قطر فيكون خط الاعتدال، والآفة فيه أن الانكشاف المذكور قلما يثقف في كثير المواضع على ما يجب من غير حائل.

ومنها أن يحسب الشمس الارتفاع أو ظله مفروض القدر في يوم معلوم ويرصد حتى يصير ارتفاع الشمس أو الظل على ذلك المقدار ويخرج على وسط الظل قطر يقاطع الأفق على علامة بعد منها ميل السمت المحسوب في خلاف جهته، ويخرج منه قطر فيكون خط الاعتدال والآفة فيه قصوره على وقت ينتظر، وفي الجزر عراوض ربما تموق عن العمل عند حضور الوقت المنتظر مع احتياجه إلى الحساب.

ومنها الدائرة المعروفة بالهندية وهي المخطوطة على السطح المستوي وقد نصب على مركزها مقياس جرى الرسم بتصويره مساوياً لربع قطر الدائرة وليس ذلك بضروري فيه، وإنما قانونه أن يجعل بحيث يقصر ظلّه في المنقلب الشتوي في ذلك البلد عن نصف قطر الدائرة قصوراً صالحاً لتلا يمر طرف الظل طول النهار خارج الدائرة أو يماسها ولكن يقاطعها في موضعين، ثم يرصد ظل هذا المقياس

في نصف الصباح من النهار وهو يتناقص ويتقلص حتى يدخل النائرة فيعمل على مدخله علامة ويرصد ظله أيضاً في نصف المساء من النهار وهو يتزايد وينبسط حتى يخرج من النائرة فيعلم على مخرجه من المحيط علامة ويوصل ما بين

العلامتين بخط مستقيم يوتر قطعتي الدائرتين ثم يجاز على منتصف القوسين والوتر والمركز خط مستقيم هو خط الزوال والقطر القائم عليه خط الاعتدال، والواحد من نقط تلك الأنصاف يكفي مع المركز إلا أن الباقية شاهدة بعضها لبعض، وهذه صورة الدائرة الهندية والآفة فيها أنها مبنية على توازي المدارات ومعدل النهار حتى يكون طرف

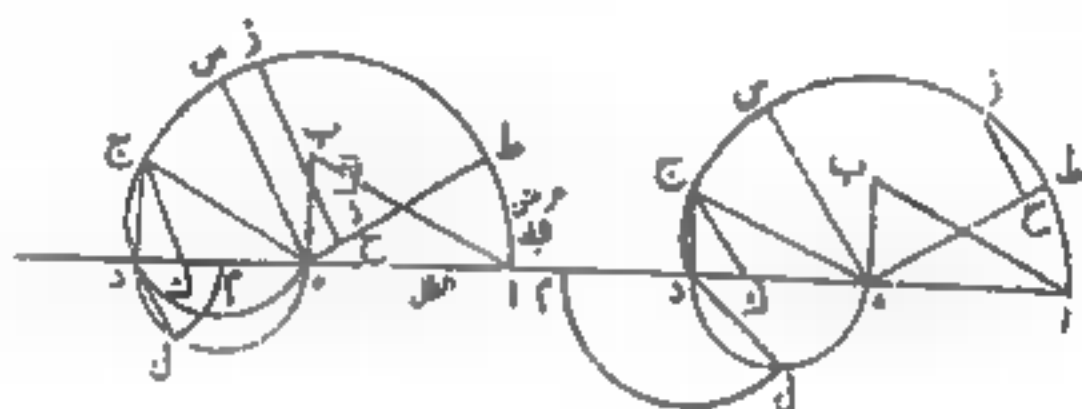


كل ظلين متساويين عن جانبي نصف النهار على الفصل المشترك بين سطحي المدار والأفق وليست المدارات بالحقيقة موازية لمعدل النهار بسبب دوام حركة الشمس تغير ميلها كل وقت عن مقداره وخاصة فيما بعد عن المنقلبين ولذلك لا يكون الفصول المشتركة بين سطوحها وبين سطح الأفق موازية لخط الاعتدال.

ولتصحيح هذا العمل أن يعرف الارتفاع من ظل المدخل ويعرف بعد الوقت عن نصف النهار فيكون بعد وقت المخرج عنه مثله في الحس ويخرج ميل الشمس لوقتئذ والسمت لكلا الوقتين ويؤخذ فضل ما بين السمتين وبعد من علامة المخرج نحو الجنوب إن كانت الشمس صاعدة من أول الجدي إلى آخر الجوزاء، ونحو الشمال إن كانت هابطة في النصف الآخر فيكون المنتهي علامة المخرج المصحح، وحيثئذ يوصل بينها وبين علامة المدخل ويعمل بالوتر ما تقدم ولأن هذا العمل مضطر إلى ترين وقتين فإنه مؤوف بمثل ما قلنا في غيره فإننا نعدل عنه إلى عمل آخر يحصل فيه المطلوب أي وقت اتفق القياس فيه.

وذلك أن يكون الظل وقت القياس: أ، ب، ونقيم عليه عمود: ج، ب، مساوياً للقياس ونصل: أ، ب، قطر الظل ونخرج: ج، ح، موازياً له ومساوياً لها، وندير على مركز: د، وببعد الظل: أ، ط، ج، وعلى قطره: ج، ح، نصف دائرة: د، ح، ج،

ونخرج: $ا،$ على استقامته إلى: $د،$ وندير على قطر: $د،$ نصف دائرة: $د، ل، د،$ في خلاف الجهة التي فيها خط نصف النهار أعني الجانب الذي منه تأتي الشمس قبل نصف النهار والذي إليه تذهب بعده، ثم نأخذ: $ا، ط،$ مساوية لعرض البلد و: $ط، ز،$ مساوية لتمام ميل الشمس إن كان شمالياً والمجموع ميلها وتسعين إن كان جنوبياً ونخرج: $ز، ح،$ عموداً على: $د، ط،$ و: $ج، ك،$ موازياً له بقدر: $ك، م،$ مساوياً لـ: $د، ح،$ إن كان الميل شمالياً فنحو: $د،$ وإن كان جنوبياً



فلإلى مركز: $هـ،$ ثم ندير على: $د،$ ويبعد: $د، م،$ قوساً ينتهي إلى: $ل،$ ونصل: $د، ل،$ ونخرج: $د، س،$ على موازاته فيكون خط نصف النهار، وإنما أدركنا ببعد الظل لتصوير زاوية: $د، ا، ب،$ على المحيط فيؤثرها ضعف الارتفاع حتى إذا أخرجنا: $د، ج،$ على موازاة قطر الظل كانت زاوية: $ج، د، د،$ على المركز بمقدار الارتفاع وللمساواة: $د، ج، ا،$ يكون العمود النازل من $ج،$ على: $ا، د،$ جيب الارتفاع لكن موقعه منه على محيط الدائرة التي قطرها: $د، ج،$ وهو إذن نقطة: $د،$ وليس في شكل شيء على حقيقة وضعه غير خط: $د، ا،$ الذي بهذه السمات وهو فصل مشترك لسطحي دائرة الارتفاع والأفق فنقطة: $د،$ موقع جيب الارتفاع فيه بالحقيقة و: $د، د،$ جيب تمام الارتفاع وعلى وضعه، ومعلوم أنا إذا جعلنا قوس: $ا، ط،$ مساوية لعرض البلد كان: $ط،$ قطب الظل و: $ط، ز،$ إذا كان تمام ميل الشمس كان: $ز، ح،$ العمود على محور: $ط، د،$ سهم النهار في ميله وأما في الميل الجنوبي فإن: $ز،$ يبعد عن قطب الجنوب بمقدار تمام الميل فبعده عن قطب: $ط،$ يكون بقدر تثمة ذلك إلى نصف الدور وهو تمام التمام مع ربع دائرة و: $د، ح،$ في مثلث النهار جيب سعة مشرق.

ثم نخط لما بقي شكلاً منها بالأشكال المتقدمة يكون فيه: $ب، ا،$ خط السمات و: $ك، د،$ خط نصف النهار و: $د، ص،$ خط الاعتدال و: $ج، د،$ مثلث

في معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل ارتفاعين لها متوالين مع سمتيهما

إذا أردنا ذلك قسنا للشمس أو الكوكب في وقتين من يوم واحد ارتفاعين مختلفين فإن التساوي فيهما يسقط أحدهما وبطل النتيجة وقسنا مع كل ارتفاع سمتة وعرفنا جهته ثم ضربنا لكل واحد منهما جيب سمت في جيب تمام ارتفاعه فيجتمع حصّة سمت فإن اختلفت جهتا سمتين جمعنا حصتيهما وإن كانتا واحدة أخذنا فضل ما بينهما وذلك هو الأول وأخذنا أيضاً فضل ما بين جيبى الارتفاعين وهو الثاني.

وأما لعرض البلد فإننا نضرب كل واحد من الأول والثاني في مثله ونأخذ جذر مجموع المبلّغين ونقسم الأول على الجذر فيخرج جيب عرض البلد.

وأما للميل فإننا نضرب الأول في جيب أعظم الارتفاعين ونقسم المجموع على الثاني فيخرج العيار، ونأخذ فضل ما بينه وبين عظمي حصتي سمتين فيكون جيب سعة المشرق ونضربه في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب الميل، فإن كانا سمتان معاً شماليين أو كانا مختلفي الجهتين كان هذا الميل شمالياً، وإن كانا جنوبيين معاً رجعنا إلى العيار وقسمناه إلى حصّة سمت الأعظم فإن كان الفضل للعيار على حصّة سمت فالميل شمالي وإن كان الفضل لحصّة سمت على العيار فالميل جنوبي ومتى تساوى العيار حصّة سمت لم يكن للشمس ولا لذلك الكوكب ميل عن معدل النهار وإن كان أحد الارتفاعين الذي لا سمت له كانت حصّة سمت الآخر هو الأول نفسه.

ولنمد لها من صورة الباب الثالث عشر ما يحتاج إليه فلنفرض أصغر الارتفاعين أولهما ومثلته: م س ع، وحصّة سمتة: س ف، وأعظم الارتفاعين أخيرهما، وإن كان الأمر في جانب المغرب بالعكس ومثلته ط ك ح، وحصّة سمتة: ك و، والعيار: ك ح، نستوفي وضع الأوضاع لينتظر منها إلى ما ربما

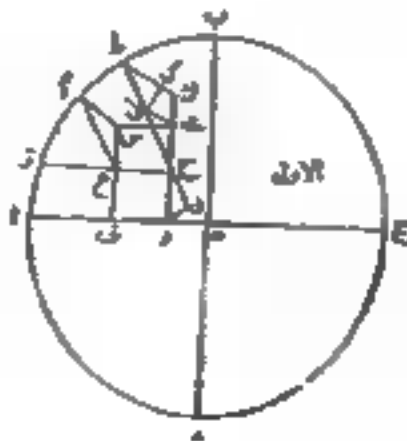
يجعل بإرادته لسهولة ويخرج: س ي، على موازاة: ا، و: ي ل، على موازاة: ك ط، فينتقل المثلث الأصغر إلى الأكبر ويصير فيه: ح ي ل، ويخرج: ص ل، على موازاة: ك ح، فيكون: ص ل، المساوي ل: ك ز، هو الأول ويكون ط ص، الثاني و: ل ط، الجذر لقوته على الأول والثاني وزاوية: ك ح ط، أبدأ بمقدار تمام عرض البلد لتوازي سطوح المدارات، وزاوية: ح ط ك، بمقدار عرض البلد لأنها تنمعة تلك إلى القاطعتين ونسبة: ص ل، الأول إلى: ل ط، الجذر كنسبة جيب زاوية: ص ط ل عرض البلد إلى جيب زاوية: ط ص ل، القائمة فالعرض معلوم ونسبة: ط ص، إلى: ص ل، كنسبة: ط ك، إلى: ك ح، العيار وهو معلوم و: ح و، جيب سعة المشرق.

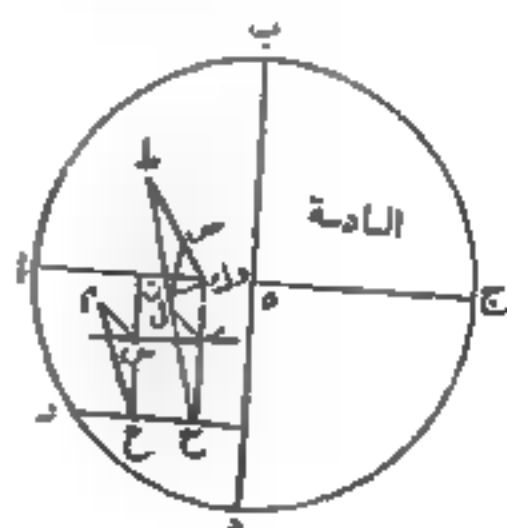
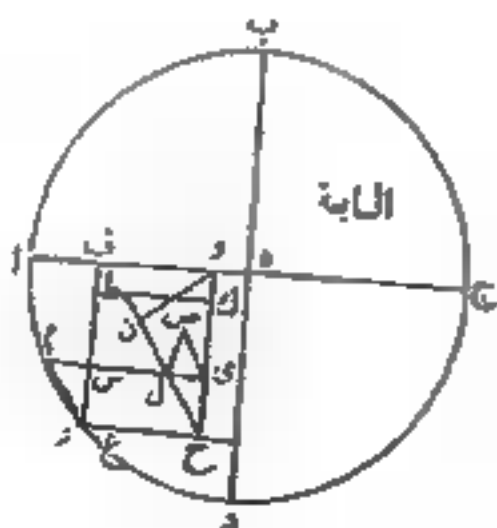
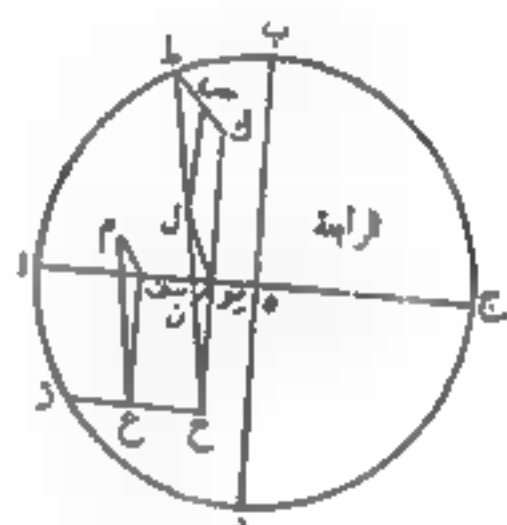
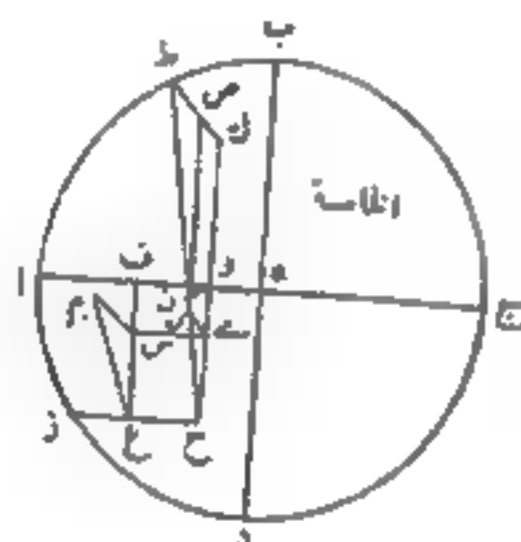
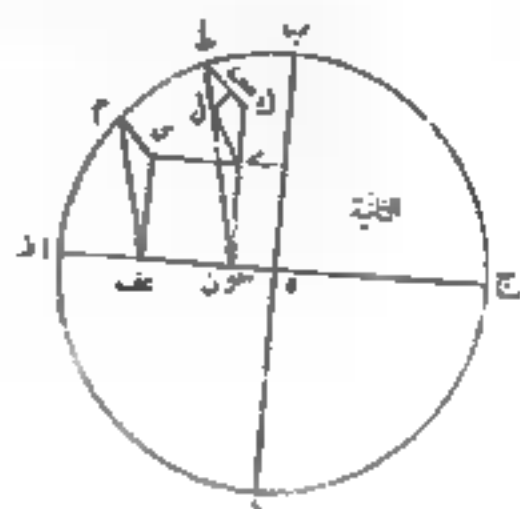
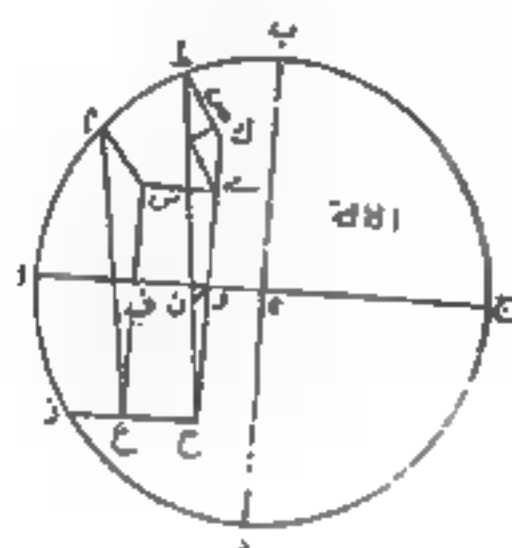
وهو في الصورة الأولى فضل الحصة على العيار وفي الثانية يتساويان ويسقطان وتبطل سعة المشرق.

وفي الثالثة والرابعة والخامسة فضل العيار على الحصة، وهو في السادسة العيار نفسه، وفي السابعة فضل ما بين العيار والحصة.

وقد تبين فيما تقدم حال جيب سعة المشرق والميل، وسنبين ههنا أيضاً بإخراج عمود: و ن، على: ط ح، وذلك جيب الميل لمساواته ما بين مركز: ي، الكبيرة والمدار من المحور ونسبة: و ح، جيب سعة المشرق إلى: و ن، جيب الميل كنسبة جيب زاوية: و ن ح، القائمة إلى جيب زاوية: و ح ن، وتمام عرض البلد فجيب الميل معلوم وهو جنوبي في الصورة الأولى التي تزداد فيها حصة السميت على العيار، وشمال في الصورة الباقية التي فيها يزداد العيار على جهة السميت ومعلوم في الثانية التي فيها يتساويان.

وذلك ما أردنا إيضاحه:





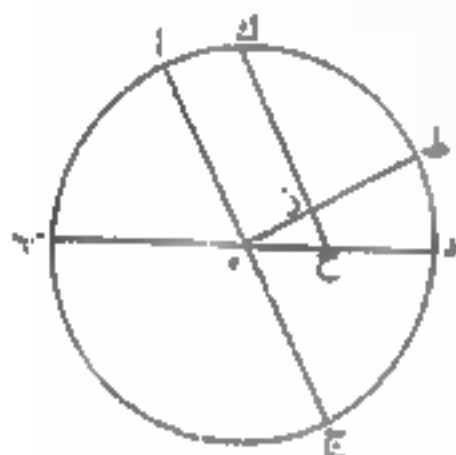
في تعديل النهار وقوسي النهار والليل ومعرفة عرض البلد منه

إذا أردنا معرفة تعديل النهار في يوم معلوم مفروض وبلد معلوم العرض ضربنا جيب ميل درجة الشمس حينئذ في جيب عرض البلد فما اجتمع يقسم عليه جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب تعديل النهار، فإن أردنا قوس النهار نظرنا إلى درجة الشمس فإن كانت شمالية الميل زدنا ضعف تعديل النهار على مائة وثمانين وإن كانت جنوبية الميل نقصنا ضعف تعديل النهار من مائة وثمانين فيحصل بعد الزيادة أو النقصان قوس النهار.

وأما لقرس الليل فإن شئنا عكسنا الشريطة فزدنا ضعف التعديل وإن كنا نقصناه للنهار ونقصناه إن كنا زدناه له وإن شئنا أخذنا نكسمة قوس النهار إلى ثلاثمائة وستين فيكون قوس الليل، فإن أردنا الساعات المستوية في أحدهما ضربنا قوسه في أربع دقائق فيحصل عدد الساعات المستوية فيه، وإن عدناه لواحد منهما وأردناه للآخر ألقيناه من أربعة وعشرين فيبقى المطلوب، وإن أردنا معرفة أزمان الساعات لأحدهما ضربنا قوسه في خمس دقائق فتجتمع حصة الساعة الواحدة المموجة فيه من الأزمان، وإن عرضناها في أحدهما وأردناها في الآخر ألقيناه من ثلاثين فيبقى المطلوب.

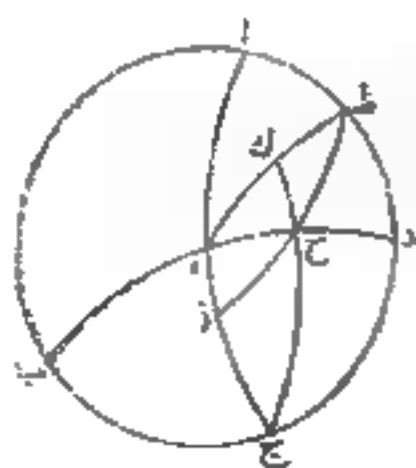
وأما معرفة أزمان الساعات من عدد الساعات ومعرفة العدد من الأزمان فقد تقدم منه في المقالة الأولى ما يكفي، فنقول في تعديل هذا العمل إن النهار في المدارات الشمالية عن معدل النهار زائد عن نصف اليوم في الربيع المسكون وفي الجنوبية ناقص عنه وهذه الزيادة والنقصان يسمى فضل النهار أي فضل ما بينه وبين النهار المعتدل سواء كان زيادة عليه أو نقصاناً عنه، ونصف هذا الفضل يسمى تعديل النهار، ومقدار كل النهار يسمى قوساً له وكذلك قوس الليل لأن قطعة الدائرة التي ليست بنصفها تسمى قوساً بالإطلاق بسبب الوتر الذي ليس بقطر ودوران الشمس والكواكب في المساكن ذوات العروض يكون حاملياً مقوساً.

ولتعديل النهار فليكن: $ا ب ج د$ ، فلك نصف النهار و: $ب د$ ، الفضل المشترك لسطحه وسطح الأفق و: $ا ه ج$ ، تقاطع سطحه مع سطح معدل النهار وقطبه $ط$ ، ونفرض: $ا ك$ ، ميل الشمس ونخرج: $ك ح$ ، الفضل المشترك السطحي فلك نصف النهار ومنازها ونصل: $ط ز$ ، فيكون: $ز ح$ ، جيب تعديل النهار في المدار الذي نصف قطره: $ز ك$ ، و: $ز ه$ ، ما بين مركزه وبين مركز الكل وهو جيب ميل المدار ونسبة: $ز ه$ ، إلى: $ز ح$ ، كنسبة جيب زاوية: $ز ح ه$ ، تمام عرض البلد إلى جيب زاوية: $ز ه ح$ ، عرض البلد لأنها تقابل بخط ارتفاع القطب ف: $ز ح$ ، إذن معلوم بالمقدار الذي به: $ز ك$ ، جيب تمام ميل الشمس ونحن نريده بالمقدار الذي به: $ز ك$ ، الجيب كله،



وللتحويل نسبة: $ز ح$ ، على ما خرج إلى: $ز ك$ على أنه جيب تمام ميل الشمس كنسبة: $ز ح$ ، إلى: $ز ك$ ، بالمقدار الذي به: $ز ك$ ، الجيب كله، وأما بالشكل الكروي فنخرج أفق: $ب د$ ، ومعدل النهار: $ا ه ج$ ، على قطب: $ط$ ، ومطلع درجة الشمس: $ح$ ، ونخرج قوسي: $ط ح ز$ ، $ط ك ه$ ، $ج ح ك$ ، أرباع دوائر عظام فيكون تعديل النهار: $ه ز$ ، ونسبة جيب: $ح ز$ ، الميل إلى جيب $ح ك$ ،

كنسبة جيب: $ا ج د$ ، تمام العرض إلى جيب: $د ط$ ، العرض فجيب: $ح ك$ ، معلوم وهو الذي خرج فيما تقدم غير محوّل، ونسبة جيب: $ح ك$ ، إلى جيب: $ح ط$ ، تمام الميل كنسبة جيب: $ه ز$ ، التعديل المطلوب إلى جيب: $ز ط$ ، الربع، وهذا



هو الذي سميناه تعديلاً فيما تقدم، وعلى هذا استخراج تعديل النهار للكوكب بميولها عن معدل النهار، والتعديل مشترك فيما بين نهار اليوم وليله، وذلك أن زيادة النهار المختلف على النهار المعتدل هي نقصان ليله عن ليله ومجموع قوسيهما دور فلذلك يكون أحدهما تكملة الآخر، وضرب قوس النهار أو الليل في أربع دقائق هو قسمته على خمسة عشر أعني أزمان الساعة المستوية

فلذلك يخرج عندهما ومجموع عندهما في اليوم أربعة وعشرون فلذلك يبقى أحدهما بالقاه الآخر من هنا المجموع وضرب قوسى النهار أو الليل في خمسة دقات هو قسمته على اثني عشر أعني عدد الساعات المعوجة فيه أبداً، ولذلك تخرج أزمان الواحدة منهما وزيادتها في النهار مثلاً على أزمان الساعة المستوية مساو لنقصانها في ليله عن مقدار الساعة المستوية وبالعكس، فمجموع ساعتين معوجتين أحدهما من نهار والأخرى من ليله يساوي مجموع ساعتين مستويتين وهو ثلاثون زماناً، ولذلك إذا ألقيت منه أزمان ساعات نهار بقي أزمان ساعات ليله وبالعكس.

في مطالع البروج ومغارها في البلاد

إذا أردنا ذلك قسمنا ظل ميل الدرجة معكوساً على ظل تمام عرض البلد معكوساً فيخرج جيب فضل المطالع وهو تعديل النهار ثم يؤخذ مطالع بعد الدرجة من أول الحمل في خط الاستواء وينقص منها هذا الفضل إن كانت الدرجة شمالية، ويؤاد عليها إن كانت جنوبية فما حصل بعد الزيادة أو النقصان وهو مطالع تلك الدرجة في ذلك البلد، ويكفي لعمل فضل المطالع بربع واحد من أرباع فلك البروج الفضولية، وذلك أنه واحد للدرجتين الشماليين وأخرى جنوبيتين يستوي ميل جميعهما ومتى حصل ما ذكرنا لدرجة درجة تتم به جدول المطالع في ذلك العرض، فإن أردت لبرج معطى أو قوس من فلك البروج أقل أو أكثر فملت مطالع البلد لكل واحد من طرفيه وألقي الأقل من الأكثر فيبقى مطالع ذلك البرج أو تلك القوس.

فأما أخذ المطالع من الجدول بدرج السواء وتقويس المطالع فيه حتى يؤخذ لها درج السواء فعلى مثال ما تقدم في الجيب بالجليل المشهور من العاملين والدقيق بأنهما أريد، وأما إذا كانت المطالع لبرج برج وأريد تحويل درج السواء من أحدها إلى المطالع أعني أخذ حصتها منها فطريقه أن تضرب درج السواء في مطالع ذلك البرج ونقسم ما اجتمع على ثلاثين فيخرج مطالعها، وفي عكسه إذا أريد تحويل المطالع إلى السواء تضرب المطالع الممطرة في ثلاثين ونقسم ما بلغ على مطالع ذلك البرج فيخرج درج السواء، وذلك بالتقريب والجدول أدق منه ثم الحساب أدق من الجدول.

فأما المغارب فإتها مطالع نظير البرج أو الدرجة ومتى كانت المطالع معمولة ونقصت مطالع درجة الشمس من مطالع نظيرتها بقي قوس نهارها، وإن نقصت مطالع نظيرتها من مطالع درجتها بقي قوس ليلها، وهذه جداول مطالع البروج لعرض غزنة دار الملك بزابليستان وهو ثلاث وثلاثون جزءاً وثلاث وربع جزء بحسب رصدنا إياه، وهذا هو الجدول.

مطالع البروج في عرض غزنة وهو - ليج له

ك	هـ	لج	كط	بيج	لو	كط	كيج	بيج	لج	هـ	ك	درج السواء
الحمل				الثور				الجوزاء				
أزيمان	دقاني	نواجي	نوالث	أزيمان	دقاني	نواجي	نوالث	أزيمان	دقاني	نواجي	نوالث	
٠	لط	ح	بيج	ك	م	هـ	بيج	م	ك	ح	بيج	ا
ا	بيج	و	لج	كا	ل	ن	ن	يد	هـ	كا	كط	ب
ا	ن	ي	لد	كب	يد	ا	ن	م	هـ	ب	هـ	ج
ب	لو	يو	ي	كب	يد	ك	ي	ن	ط	هـ	ي	د
ج	هـ	كط	ح	كيج	م	ن	م	م	ج	لد	كو	هـ
د	ن	لج	كا	كط	كط	هـ	ب	م	ن	كيج	م	و
د	لج	مر	ح	ك	ح	نا	لط	ن	ن	ن	ك	ز
هـ	بيج	ا	يد	ك	بيج	يو	ل	ن	مط	مط	لط	ح
هـ	نب	كا	ك	كو	ل	ن	يد	نا	هـ	مد	ن	ط
و	لا	م	نب	كو	كب	نو	بيج	ب	ب	لو	با	ي
ز	يا	يب	كا	ك	هـ	بيج	هـ	ن	لط	هـ	لب	با
ز	ن	هـ	ا	بيج	ن	مط	لد	ن	ل	كا	ك	يب
ح	ل	كيج	ن	كط	لط	هـ	ح	ن	لد	كد	ل	بيج
ط	ي	ح	لو	ل	كو	هـ	هـ	نو	لط	ا	ب	يد
ط	مط	نط	لج	لا	يب	ل	ي	ن	لج	هـ	نب	يه
ي	كط	ن	لا	نط	كيج	يو	ن	ن	لا	لد	هـ	يو
يا	ي	هـ	كد	لب	مو	مد	لا	نط	لب	ن	ح	يز

شرح السواء	ك	هـ	لج	يج	كج	كط	لو	يج	كط	لج	مه	ك
	الحاصل				الثور				الجوزاء			
	انسان	دقائق	نوم	نوم	انسان	دقائق	نوم	نوم	انسان	دقائق	نوم	نوم
لج	ن	ن	ن	د	لج	لد	كا	يو	سي	لب	كا	٠
لج	ن	ل	ط	ن	لد	كب	بط	مج	سا	لج	د	يج
ك	ن	يا	ج	نه	له	ي	م	ير	سب	لد	يج	لا
كا	ن	نا	ما	ح	له	نط	كج	ز	سج	له	مط	به
كب	يد	لب	كط	٠	لو	مج	كج	مب	يد	لج	٠	ح
كج	يه	يج	كو	يو	لر	لر	يز	يط	مه	م	يز	بط
كد	يه	ند	له	يج	لج	كز	مط	كط	سو	مب	له	ما
كه	يو	له	مب	مط	لط	يج	٠	لد	سز	سو	كو	مز
كو	يز	يز	كو	ك	م	ح	مد	لد	سج	ن	ح	بط
كز	يز	نط	ح	ي	م	نط	مط	مج	سط	ند	يد	٠
كج	يج	ما	ج	لر	ما	نا	ير	يز	ع	نح	مد	يه
كط	بط	كج	يب	٠	مب	مج	يج	لج	عب	ج	لج	ج
ل	ك	٠	لج	يج	مج	له	ط	لو	عج	ح	ند	نو

درج السواء	لد	با	كج	لو	لز	بط	و	ب	له	م	لو	كو
	السرطان			الأمد				السبلة				
	أشمن	دكائن	نور	أشمن	دكائن	نور	أشمن	دكائن	نور	أشمن	دكائن	نور
ا	عد	يد	كد	كج	قط	يج	ي	كا	قعه	لا	كز	كد
ب	عه	ك	لو	ط	قبي	كه	يج	مج	فمو	مج	كز	كط
ج	عو	كو	بط	ز	قبا	لج	كب	ز	فمز	نه	كج	نو
د	عز	لج	مج	يز	قبي	نا	ب	بد	فقط	ز	يز	لد
هـ	عج	م	مح	ما	قيد	ج	مر	مو	فن	بط	ز	كو
و	عط	مو	ند	با	قبه	يو	لب	كط	قنا	ل	يج	ب
ز	فا	نه	يج	هـ	فبو	كط	ك	مج	قنب	مب	لند	يب
ح	فب	د	ب	ب	فبز	مب	ح	كج	فنج	ظ	ب	بو
ط	فج	يب	كد	مح	فج	ند	ظ	لج	قنه	هـ	ن	ح
ي	قد	كا	د	هـ	فك	ز	ن	مد	فنو	يز	كب	يز
با	فه	ل	ب	يج	فكا	ك	ما	يز	فقر	كج	يج	و
بب	فو	لط	يو	و	فكب	لج	لب	ب	فنج	م	يج	ح
بج	فز	مح	ط	يب	فكج	مو	كب	كو	فقط	نا	با	بب
بد	فج	نج	لا	ب	فكد	ظ	يز	كو	قنا	ج	و	كج
به	فص	ح	لا	ك	فكو	يب	ا	ب	قبا	يد	ك	كه
بو	فصا	يج	هـ	يز	فكد	كد	مو	نب	فنج	كه	له	مز
بز	فصب	كط	نب	لو	فكج	نز	لج	مد	قد	لو	مز	مد
بج	فج	لط	نب	مو	فكط	ن	يو	مج	قنه	مز	يو	م
بط	فصد	ن	مو	يج	قلا	ب	يج	مج	فسو	ظ	هـ	كز

الدرج السواء	لد	يا	كج	لو	لز	بط	هـ	ب	له	م	لد	كو
	السرطان			الأسد				السنبلة				
	زحل	دخان	زحل	زحل	زحل	زحل	زحل	زحل	زحل	زحل	زحل	زحل
ك	صو	ا	مح	لط	قلب	به	لز	بب	فسح	ي	يا	ز
كا	صز	يج	ج	مز	فلج	كج	يج	م	فقط	كا	يه	كو
كب	صح	ك	كج	نو	قلد	م	مح	يج	فح	لب	بط	ط
كج	صط	لو	ب	مو	قله	نج	يج	له	فعا	يج	بط	و
كد	ق	مز	مو	د	فلج	هـ	مو	لو	فعب	ند	يج	لز
كه	قا	نط	لح	و	فلح	يج	يا	ل	فعد	هـ	بز	ل
كو	فج	با	لز	لا	فلط	ل	لب	لط	فمه	بر	بد	لط
كز	قد	كج	مو	كز	فم	ب	نا	ك	فمو	كز	يا	مد
كح	فه	له	نو	كا	فعا	هـ	ج	د	فمز	لح	ح	مك
كط	قو	مح	يو	مد	فمح	ز	بر	د	فمح	مط	د	لب
ل	فح	هـ	يج	لب	فمد	بط	كج	لد	فط	هـ	هـ	هـ

درج المسواه	له	و	لو	كو	لو	يط	هـ	ب	لد	يا	كيج	لو
	الميزان				العقرب				القوس			
	ان	نجم	نجم	نجم	ان	نجم	نجم	نجم	ان	نجم	نجم	نجم
ا	قفا	ي	تا	كج	ريو	يب	ميج	نو	رنج	يا	ميج	يو
ب	ققب	كا	نه	لز	ريج	د	نه	يو	رند	كد	ج	لط
ج	ققج	لب	ميج	يو	ريط	يز	ح	م	رند	لو	هـ	ميج
د	ققد	ميج	هـ	كب	رك	كط	كر	ك	رنو	ميج	كب	كب
هـ	ققه	مد	مب	ل	ركا	ما	ميج	ل	رنج	ا	كا	ند
و	ققر	ا	ما	كج	ركب	ند	يج	ند	رنط	يب	يج	نو
ز	ققح	يو	م	ند	ركد	و	م	هـ	رس	كج	نز	بد
ح	ققط	كب	م	نط	ركه	ط	ط	مز	رسا	له	لا	هـ
ط	ققص	لج	مد	لد	ركو	لا	مد	ك	رصب	مو	نو	يج
ي	ققا	مط	نط	لد	ركز	مد	كب	يج	رسيج	نيج	يا	كا
يا	ققج	ا	نه	يج	ركج	نز	ا	يو	رسم	ط	هـ	مب
يب	ققد	يب	ج	يج	رل	ط	ميج	نب	رسمو	ك	ز	يد
يج	ققه	كج	يب	هـ	رلا	كب	كو	يو	رسمز	ل	مز	مو
يد	ققو	لب	كد	يو	رلب	له	و	لد	رسيح	ما	يد	ميج
يه	ققز	هـ	لط	لو	رلج	مز	نز	نيج	رسط	نا	ز	مط
يو	ققح	نو	يج	لج	رله	ا	مو	لد	رعا	ا	كج	هـ
يز	ر	ح	يج	ميج	رلو	يج	نز	لج	رهب	يا	هـ	هـ
يج	را	يط	ما	نب	رلز	كو	كر	ميج	رعيج	ك	كد	ميج
يط	رب	لا	ح	ا	رلح	لط	يط	كج	رعد	كط	نز	مز

له	و	لو	كو	لو	يط	ه	ب	لد	يا	كج	لو
الميزان			المعرب				القوس				
بج	بج	بج	بج	بج	بج	بج	بج	بج	بج	بج	بج
رج	مب	لز	ج	رلط	يب	ح	نو	رعه	لج	نه	ه
ره	ند	ط	نب	رما	ه	ه	كو	رعو	مز	له	ا
رو	ه	مه	مد	رمب	و	فا	بج	رعو	نه	نز	مخ
رز	يو	كب	مخ	رمج	ل	لط	نز	رعط	د	ا	ه
رح	كط	ر	مخ	رمد	مخ	كو	لا	رف	ها	يو	مو
رط	م	نب	لك	رعه	نو	بج	بد	رغا	يط	يا	ك
ري	نب	مب	كو	رمز	ح	نز	مو	رفب	كو	يو	نج
ريب	د	لو	د	رمح	كا	لز	بج	رفج	لج	ا	لج
ريج	يو	ل	لا	رمد	لد	بز	كو	رمد	لط	كج	فا
ريد	كج	ل	لو	رن	مو	مط	لط	رعه	مه	كه	لز
ل	ره	م	لو	كو	رغا	نط	ما	كج	رغو	فا	د

درج البروج	كط	لج	هـ	ك	كج	كط	لو	بيج	ك	هـ	لج	بيج
	المجدي				الدلو				المحوت			
	أزيمان	دقائق	ثواني	ثواني	أزيمان	دقائق	ثواني	ثواني	أزيمان	دقائق	ثواني	ثواني
ا	رفز	يو	ككا	يز	شند	يو	كز	شند	لو	لج	هـ	هـ
ب	دقظ	ا	يه	هـ	شيج	ح	ج	شفا	بيج	مو	لج	لج
ج	رص	هـ	و	له	شيد	هـ	يه	شعب	ا	ا	ن	ن
د	رحا	ط	تا	ما	شيط	يا	كو	شعب	ب	بيج	م	م
هـ	رعب	بيج	بيج	نيج	شك	ما	ند	شعج	كط	د	ب	ب
و	رصح	يو	ن	يز	شكا	كب	ي	شط	هـ	كط	ب	ب
ز	رصد	بط	مب	ما	شكب	كب	ب	شيد	مو	بيج	د	د
ح	رعه	كب	ط	نب	شكج	با	ل	شيد	كز	لا	هـ	هـ
ط	رعو	كد	ي	هـ	شكد	هـ	لو	شمر	ح	نيج	نيج	نيج
ي	رهنز	كه	مو	كط	شكد	مط	لط	شمر	ج	ند	نيج	نيج
يا	رصح	كو	نه	نز	شكه	لز	م	شمر	كط	كو	لج	لج
يب	رصط	كز	لط	هـ	شكر	كه	لج	شمع	ط	مو	لو	لو
بيج	ش	كز	نه	يو	شكر	بيج	ك	شمع	مط	نط	لو	لو
بد	شا	كز	مو	ك	شكج	هـ	لا	شعط	ل	د	مط	مط
به	شب	كو	مز	نيج	شكج	مز	كه	شن	ي	هـ	كب	كب
بو	شيج	كو	د	ج	شكط	لج	كه	شن	مط	تا	كط	كط
يز	شد	كد	له	نيج	شل	ك	بد	شفا	كط	لو	بيج	بيج
بيج	شه	كب	له	م	شلا	و	ي	شب	ط	بد	نط	نط
بط	شو	ك	يد	كج	شلا	تا	مو	شب	ج	لج	نط	نط

كط	لج	مه	ك	كج	كط	لو	يج	ك	هـ	لج	يج
المجدي			الدلو				الحوت				
ك	لج	مه	ك	كج	كط	لو	يج	ك	هـ	لج	يج
ك	شز	يز	كد	ط	شلب	لز	د	صب	شنج	كج	يو
كا	شج	بد	ج	كد	شلع	كب	ب	بد	شند	ز	لج
كب	شط	ي	ك	و	شلد	و	ميج	لج	شند	مو	يج
كج	شي	ر	م	شلد	قا	ز	ما	شند	ك	كج	يج
كد	شبا	ا	لا	ك	شله	له	بد	مط	شنو	هـ	كو
كه	شبا	يز	له	لد	شلو	بط	هـ	يب	شنو	مد	لد
كو	شپ	ن	ند	لد	شلز	ب	لط	ن	شز	كج	ميج
كز	شج	مد	نو	مه	شلز	مه	يج	ي	شنج	ب	مط
كح	شبد	لج	لد	لا	شلع	كط	ب	و	شنج	ما	لج
كط	شبه	لا	ميج	يو	شلط	با	نا	ب	شط	ك	نو
ل	شيو	كد	ن	كد	شلط	ند	كو	م	شسر	هـ	هـ

وأما معرفة عروض البلدان من جهة فضل النهار فيها فإما أن نقسم الظل المعكوس لميل درجة الشمس على جيب تعديل النهار حتى يخرج ظل تمام عرض البلد معكوساً، وإما أن نضرب جيب تمام ميل الشمس في جيب تمام تعديل النهار ونفوز المجتمع ونلقبها من تسمين ونقسم على جيب ما يبقى مضروب جيب تمام ميل الشمس في جيب تعديل النهار فيخرج جيب عرض البلد.

فأما العلة في عمل استخراج فضل المطالع الذي هو تعديل النهار وهي أن نسبة جيب أعني جيب: هـ ز، في الشكل المتقدم في بابه إلى جيب: هـ ج، الربع كنسبة ظل: ح ز، المعكوس إلى ظل: د ج، المعكوس وهذان الظلان هما لقوسي: ط ح، ط د، ظلأهما المستويان، وأما العلة في كون تعديل النهار على مقدار واحد لكل أربع درجات ميلها متساوية فلنفرض لها من الأفق قوسي: هـ ح،

هـ س متساويتين فكل واحدة من: ك ح، م ح، ك س، م س، برجاً تاماً فيكون: م ح، برج الحمل و: ح ك، برج السنبلة من أجل أن أول مطلع أولها هو مطلع أول الشور، ويكون: م س، برج الميزان و: ك س، برج الحوت ونخرج: هـ ج ز، فمعلوم أن: م هـ، هو ما طلع مع برج الحمل في البلد من الأزمان و: م ز، ما طلع معه منها في خط الاستواء و: هـ ز، فضل ما بين المطلعين.

ولمثله: ك هـ، مطالع السنبلة في البلد و: ك ز، مطالعها في خط الاستواء، وللسنبلة زيادة، وعلى هذا المثال الحال في برج الميزان والحوت من اشتراك: هـ ع، الفضل بين مطالعتهما، وكل واحدة من نسبة جيب: هـ ح، إلى جيب: ح ز، ونسبة جيب: هـ س، إلى جيب س ع، هي كنسبة

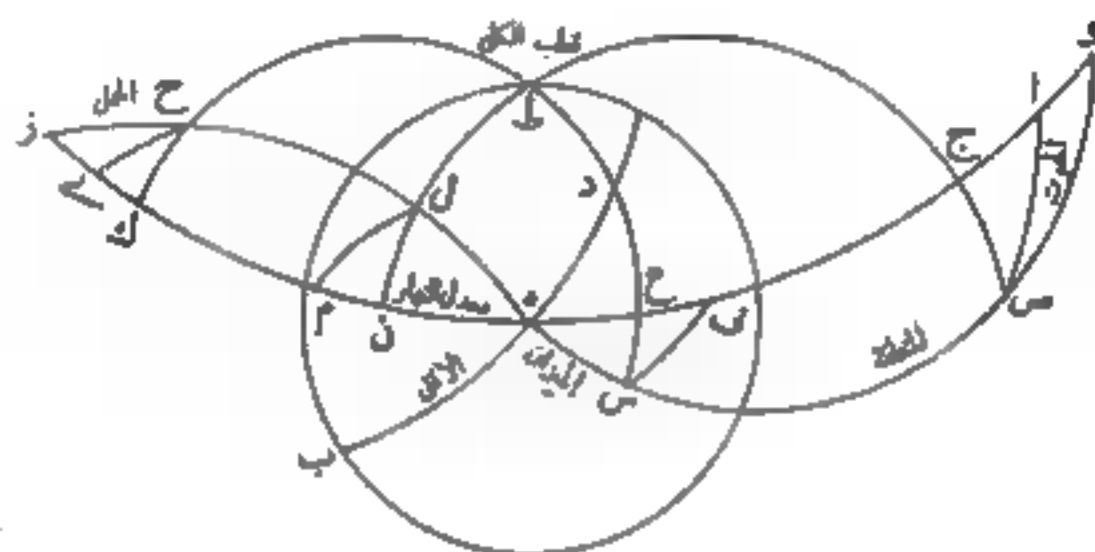


الجيب كله إلى جيب تمام عرض البلد ف: ح ز، من ع، متساويان وتتاماً هما كذلك متساويان وكل واحدة من نسبة جيب: ز هـ، إلى جيب: هـ ح، ونسبة جيب: ع هـ، إلى جيب: هـ س، كنسبة جيب: ح ط، تمام الميل إلى جيب: ط د، عرض البلد ففضلاً: ز هـ، ع، متساويان، وهما لأربعة أبراج كما ذكرنا.

وأما حلة نقصان هذا الفضل في الميل الشمالي وعكسه، فنخرج له فلك البروج وهو: ز هـ و، ونقطة: ز، منه نقطة: و، وهي الاعتدال الربيعي وليكن منه كل واحدة من قسي: ز ح، ل هـ، م س، و، برجا، ومعلوم أن: ز ح، برج الحمل و: ل هـ، السنبلة و: م س، الميزان و: و، الحوت ونخرج دائرتي: ك ط س، ن ط ص، فتفضل من معدل النهار مطالع هذه الأبراج في خط الاستواء ونخرج من كل واحدة من نقطة: ح ل س ص، قوماً من دائرة عظمى متشابهة الوضع لأفق: هـ د، أعني يحيط مع معدل النهار بزاوية كزاوية: ن هـ ب، فيحصل في النصف الشمالي فضلاً: ي ك، م ن، وهما نقصانان من: ز ك، ز ن، مطالع خط الاستواء حتى يصيرا: ا ج، ز د م، مطالع البلد، وفي النصف الجنوبي يكون فضلاً: ع ف، ا ج، زائدان على: ز ع ز ج، مطالع خط الاستواء حتى يصيرا: ز ف، ز ا، مطالع البلد.

وأما ما بعد ذلك من أمر قوس النهار والليل فهو شديد الظهور وأما معرفة عرض البلد من تعديل النهار ففي الشكل المتقدم نسبة جيب: هـ ز، إلى جيب: هـ ج، الربع كنسبة ظل: ح ز، إلى ظل: ز ح، معكوسين، ف: د ح، تمام عرض

البلد معلوم وأيضاً فإن نسبة جيب: ز ج، تمام تعديل النهار إلى جيب: ز ط ه
 الربيع كنسبة جيب: د ح إلى جيب: ح ط، تمام الميل: قد: د ح، معلوم، ونسبة
 جيب: ح = تمامه إلى جيب: ه ز، تعديل النهار كنسبة جيب: ح ط، إلى جيب:
 ط د، عرض البلد فهو إذن معلوم.



في درجة طلوع الكواكب وغروبها

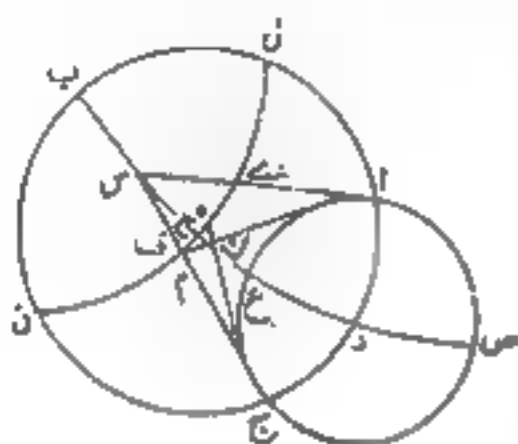
إذا أردنا أن نعرف الدرجة التي تطلع معها الكوكب ذو العرض والتي تغرب معها استخرجنا تعديل نهار الكوكب ومطالع ممزء على وسط السماء في خط الاستواء فإن كان بعده عن معدل النهار شمالياً نقصنا تعديل نهاره من مطالع درجة ممزء وإن كان بعده جنوبياً زدنا تعديل نهاره على مطالع درجة ممزء فيحصل بعد الزيادة أو النقصان مطالع درجة طلوعه في البلد فإذا قوسناها فيها خرجت هذه الدرجة .

وأما الدرجة التي تغرب معه فإذا انعكس لها ما ذكرنا بأن نزيد تعديل نهاره على مطالع درجة ممزء إن كان بعده عن معدل النهار شمالياً ونقصه منها إن كان جنوبياً فتحصل مغارب درجة غروب في البلد، ونزيد عليها مائة وثمانين درجة ونقوس المبلغ في مطالع البلد ثم نقص من درج السواء التي تخرج من النقوس ما كنا زدنا وهو مائة وثمانون جزءاً فتبقى درجة الغروب .

ولنقرر من حال هاتين الدرجتين أن الكوكب إذا عدم العرض و فكان لذلك على منطقة البروج وافي الأفق وفلك نصف النهار مع درجته، وإذا تنحى عنها بعرض له في الشمال أو الجنوب كان ما يوافق هاتين عدم اللاتيتين معه غير درجته في الأكثر، وقد تقدم أمر درجة الممزء وكيفية اختلافها مع درجته وبقي أمر الأفق فإن وقع قياسه إلى المنطقة اختلف أمره وافتن وذلك أنه في خط الاستواء وفي البلاد التي لا يفضل عرضها على الميل الأعظم وهي التي لا يدور قطب فلك البروج الشمالي فيها ظاهراً فوق الأرض ربما طلع وغرب مع درجته، وربما مبقها وربما تخلف عنها وفي البلاد ذوات الظل الواحد يدوم على حال واحدة من سبق الكوكب درجته في الطلوع إذا كان شمالي العرض وتخلفه عنها إذا كان جنوبي العرض وانعكاس ذلك في الغروب .

ولنفرض لتقرير ذلك أوضاعاً أولها لخط الاستواء فيه : ب ح د، الأفق و : ل ح ن، فلك البروج، ومعلوم أن قطب الكل يكون فيها على نقطة : د، فندبر عليها ويبعد الميل الأعظم دائرة : ا ع ج ص، وهي التي عليها يدور قطب فلك البروج

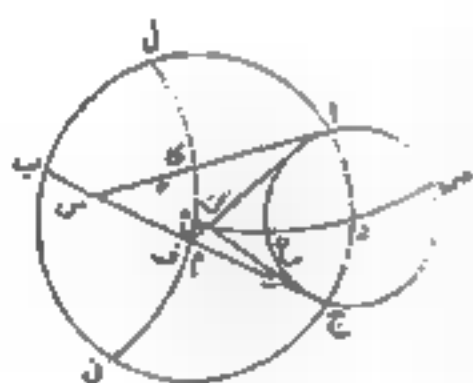
فإذا وافى إحدى نقطتي: ع ص، كان الأفق حيثنجد إحدى الدوائر التي تمحد العرض



فيكون الكوكب ودرجته معاً على الأفق
للطلوع والغروب فإذا فارقهما صارت
درجة الطلوع غير درجته ويكتفي في
التعريف بها فإن درجة الغروب على
قياسها، ونهب أن قطب فلك البروج
حاصل فوق الأرض على: ا، الذي هو
غاية ارتفاعه والكوكب الطالع وقتئذ: ك،
الشمالي: و، س، الجنوبي فدرجة
طلوعهما: ح، ونخرج قوسي: ا ك م، ا
ي س، فيكون: م، درجة كوكب: ك،

وقد تخلفت من درجة الطلوع بمقدار: م ح، و: ي، درجة كوكب: س، وقد
سبقت درجة الطلوع بمقدار: ي ح، وهو أعظم سبقتها.

ثم لنهب أن قطب فلك البروج وافى نقطة: ج، عند موافاة المنقلب الصيفي
فلك نصف النهار وطلع كوكباً: ك س، ونخرج دائرتي عرضيهما فيكون: ا، درجة
كوكب: ك، وقد طلعت قبل درجة الطلوع بمقدار: ه ح، وتخلفت درجة كوكب:
س، بمقدار: م ح، وقد تربعت دائرة القطب بنقط: ا، ع، ج، ص.



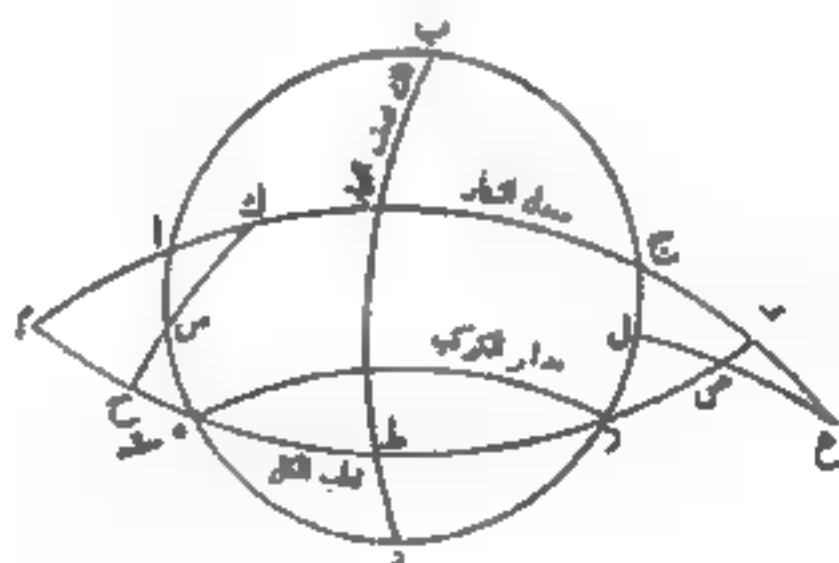
وأما الوضع الثاني فليكن للبلاد قرات
الظليين إلى نهاية الميل الأعظم وقد ارتفع
القطب فيه بمقدار: د ط، فيكون حال السبق
والتخلف فيه على مثل ما في الوضع الأول
إلا أن نقطتي: ع ص، اللتين فيهما يبطل
السبق والتخلف لا يكونان على تربيعة نقطة:
ا، بل تقربان من نقطة: ج، ويتزايد هذا
القرب إلى أن يصير: ز ط، مساوياً للميل
الأعظم فيما بين دائرة القطب الأفق وتتحد
نقط: ص، ع، ج، فإذا حصلت نقطة

الانقلاب الصيفي على فلك نصف النهار كانت درجتا الطلوع والغروب درجة
الكوكب وذهب سبق الدرجة طلوع عن الكوكب الشمالي وتخلفها عنها من
الجنوبي.

وأما الوضع الثالث فيكن للبلاد ذوات الظل الواحد وفيه يذهب اتحاد درجة الكوكب مع إحدى درجتي الطلوع والغروب أصلاً ويبقى التسبق والتخلف على مثال ما في الوضع الثاني.

فهذه هي الحال عند القياس إلى فلك البروج بعروض الكواكب فأما بالقياس إلى معدل النهار بإبعادها عنه فالقضية فيه واحدة وبالإضافة إلى درجة الممر في الجنوبي والشمالي مطردة وللحاسب المتقدم فيه فليكن: $ا ب ج د$ دائرة الأفق و: $ب ط د$ فلك نصف النهار و: $ع ج ا م$ معدل النهار على قطب: $ط$ ، وليطلع كوكب شمالي البعد عنه على نقطة: $ه$ فيرسم قوس نهاره: $ه ز$ ، وليمر على مطلعته ومغربه من دوائر الميول: $م ط$ ، $ف ط$ فيكون كل واحد من: $ا م$ ، $ف ج$ ، تعديل نهار الكوكب فليكن: $ك م$ ح، فلك البروج فيكون: $م$ ، درجة الطلوع و: $ا$ ، منتهى مطالعها في البلد و: $ح$ ، درجة الممر و: $م$ ، منتهى مطالعها في خط الاستواء وفضل ما بينهما هو تعديل النهار فإذا نقصناه من: $ا م$ ، انتهينا إلى: $ا$.

وبالتقويس في مطالع البلد تخرج درجة: $س$ ، ثم لنلتر هذا الكوكب حتى



يوافي أفق المغرب على: $ز$ ، فتصل نقطة: $ك$ ، التي هي الاعتدال الربيعي على: $ع$ ، ويصير فلك البروج: $ع ص ل$ ، أما: $ص$ ، فهي التي في لما شرق: $ح$ ، ومنتهى مطالعها في خط الاستواء: $ف$ ، وأما: $ل$ ، فهي درجة الغروب ومنتهى مغاربها في البلد: $ج$ ، وفضل ما بينهما: $م ج$ ، تعديل النهار فإذا زدناه على مطالع درجة الممر في خط الاستواء انتهينا إلى: $ج$ ، منتهى الغارب لكنها لا تكون

موضوعة في جداول وإن أردت فقد قلنا إن كل برج فزمان غروبه في زمان طلوع نظيره فمطالع نظير كل برج هي مغاربه وإذا أبدل في جدول المطالع اسم كل برج باسم نظيره صارت المطالع مغارب مبتدئة من أول الميزان وهو باسم الحمل فإذا زيد على كل واحد مما في الجدول نصف دور ابتدأت من أول الحمل وإذا العمل بالمطالع دون المغارب فإن زيادة نصف الدور في العمل على : ج، نحو له إلى النظر وبتقريبه في مطالع البلد يخرج نظير درجة الغروب فلذلك ينقص منه مائة وثمانين درجة ليبلغ درجة الغروب نفسها وذلك : م ا، أردنا إيضاحه.

في معرفة الماضي من النهار من قبل ارتفاع الشمس وعكس ذلك

إذا عرفنا ارتفاع الشمس في وقت ما وأردنا أن نعرف بما دار من أزمان قوس النهار من لدن طلعت فإننا نستخرج تعديل نهار درجتها وجيبه ونحفظهما ثم نقسم جيب ارتفاع الشمس على جيب تمام عرض البلد وما خرج على جيب تمام ميل درجة الشمس فيخرج الترتيب فإن كان ميل الشمس جنوبياً جمعنا الترتيب إلى جيب تعديل النهار وإن كان ميل الشمس شمالياً أخذنا الفضل بينهما ونظرنا الفضل لأيهما هو ثم قُسمنا الحاصل من المجموع أو الفضل في جداول الجيوب فيكون قوس التقويم فإن كان الميل جنوبياً لو كان الفضل لجيب تعديل النهار الشمالي أخذنا الفضل بين تعديل النهار وبين قوس التقويم وإن كان الفضل للترتيب جمعنا قوس التقويم إلى تعديل النهار وإن تساويا أخذنا تعديل النهار نفسه كما هو ثم نظرنا فإن كان الارتفاع شرقياً كان ما حصل ممنا هو أزمان الدوائر وإن كان الارتفاع غربياً نقصنا الحاصل من قوس النهار فيبقى الدائر ومتى ضربناه في أربع دقائق خرج ما فيه من الساعات المستوية ودقائقها، فإن أردنا معوجة قسمنا الدائر على أزمان ساعات درجة الشمس فتخرج الساعات المعوجة وضربنا وما يبقى في ستين وقسمنا ما بلغ على أزمان الساعات أيضاً فيخرج دقائقها وما بعدها.

وأما معرفة أحد نوهي الساعات في الدائر من الآخر فإنها إذا كانت مستوية وضربت في خمسة عشر ثم قسم المجتمع على أزمان ساعات الشمس تحولت معوجة وإن كانت معوجة ثم ضربت في أزمان ساعات الشمس وقسم المبلغ على خمسة عشر تحولت مستوية.

وفي عكس هذا العمل

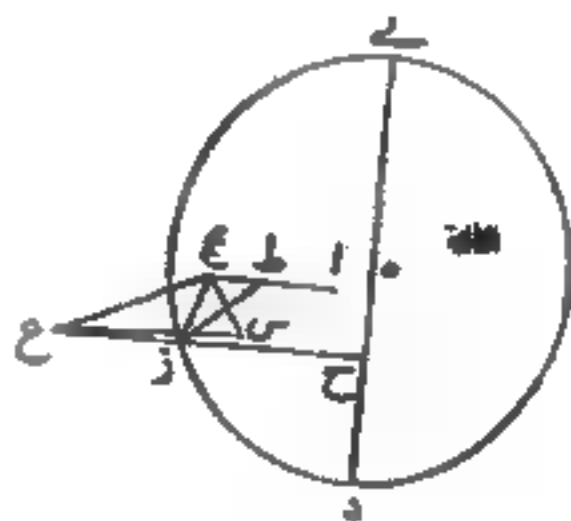
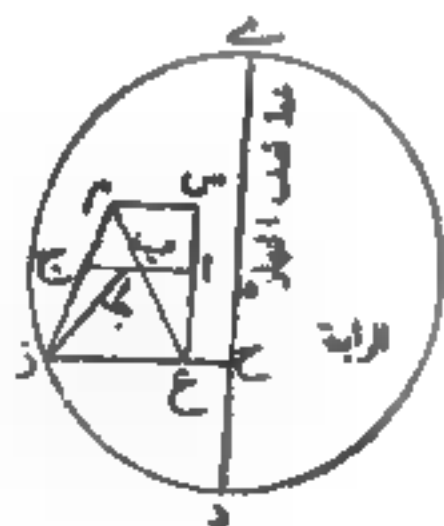
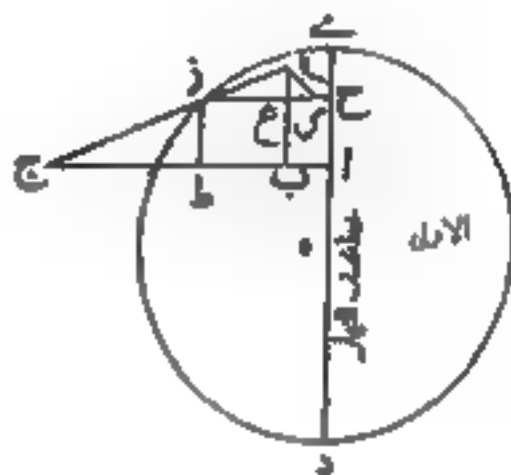
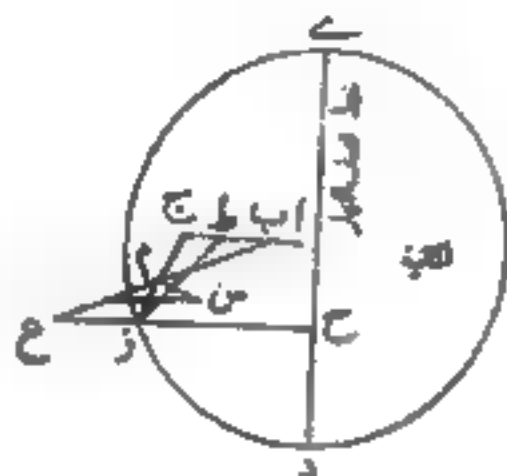
إذا كانت الساعات معلومة وأردنا لارتفاع الشمس للوقت ضربنا الساعات المستوية في خمسة عشر والمعوجة في أزمان ساعات الشمس حتى يتحول دائراً فإن كانت قبل نصف النهار استعملناه كما هو وإن كانت بعده استعملنا فضل ما بينه

وبين قوس النهار، فإن كان ميل الشمس جنوبياً زدنا على هذا المستعمل تعديل النهار وجعلنا ما بلغ جيباً ونقصنا منه جيب تعديل النهار.

وإن كان ميل الشمس شمالياً جعلنا الفضل بين المستعمل وبين تعديل النهار جيباً فإن كان الفضل للمستعمل زدنا على هذا الجيب جيب تعديل النهار، وإن كان الفضل لتعديل النهار نقصنا هذا الجيب من جيب تعديل النهار وخبرنا ما حصل بعد الزيادة أو النقصان في جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب ارتفاع الشمس شرقياً قبل نصف النهار وغربياً بعده ولكن للبرهان عليه: ي زد، الأفق على مركز: هـ، وخط نصف النهار فيه: ي هـ د، و: ز، مطلع مدار الشمس منه و: ز م، ما دارت فيه من قوس النهار على مركز: ا، و: ز ح، الفصل المشترك بين سطحه وبين سطح الأفق و: س م ع، مثلث الوقت ويخرج من: ا قطر المدار موازياً ل: ز ح، وهو: ا ب ج، فيمر من قطر المثلث على: ب، ويخرج عمود: ز ط، على: ا ج، فيكون جيب تعديل النهار في المدار ويساويه: م ع، للموازية ونسبة: م س، جيب ارتفاع الشمس إلى: م ع، كنبة جيب زاوية: م ع س، التي بمقدار تمام عرض البلد إلى جيب زاوية: م س ع، القائمة ف: م ع، معلوم لكنه مقدار: م ز، و: م س، مقدار بالمقدار الذي به نصف قطر مدار الشمس هو جيب تمام ميله، ويجب أن يحول إلى المقدار الذي به نصف قطر المدار هو الجيب كله ونسبة: م ع، الخارج من القسمة إلى جيب تمام ميل الشمس كنسبة: م ع، المطلوب إلى الجيب كله ف: م ع، المسمى ترتيباً معلوم ومطلوباً هو: م ب، جيب قوس: م ج، المسماة تقويماً وحصوله في الصورة الأولى التي للميل الجنوبي يجمع: م ع، ع ب، وفي الصورة الباقية التي للميل الشمالي تأخذ الفضل بينهما، ثم إذا حصلت قوس التقويم كان: ز م، الدائر في الصورة الأولى والثانية فضل ما بين: م ج، التقويم: و ز ج، التعديل وفي الصورة الباقية مجموعهما ومعلوم أنهما إذا تساويا كان الدائر: ج ز.

وأما عكس هذا العمل إذا طلب الارتفاع من الساعات فإن الدائر أو الباقي هو: ز م، فإذا أضيف إليه تعديل النهار في الأولى وأخذ فضل ما بينهما في سائر الصور حصل: ج م، وجيبه: ب م، وتأخذ فضل ما بينه وبين: ب ع، جيب تعديل النهار في الأولى والثانية وجمعتهما في الباقية يحصل: م ع، بالمقدار الذي به نصف قطر المدار الجيب كله فإذا ضرب في جيب تمام ميل الشمس تحول: م ع، إلى مقدار الجيب كله للدائرة العظمى، ونسبته كما تقدم إلى: م س، جيب الارتفاع كنسبة جيب زاوية: س، إلى جيب زاوية: ح، وأمر الساعات من الدائر

وتحول أحد النوعين إلى الآخر بعد توسط أزمان الدائر بينهما ظاهر بحمد الله عز وجل.



في معرفة الماضي من النهار من قبل سمت الشمس أو عكسه

إذا عرفنا بعد سمت الشمس من خط الاعتدال في وقت ما وأردنا معرفة ما مضى من النهار إلى ذلك الوقت، ضربنا جيب تمام السمّت في جيب تمام عرض البلد فيجتمع المحفوظ الأول فنقومه ونلقي قوسه من تسعين وتأخذ جيب ما يبقى وهو المحفوظ الثاني ونقسم عليه جيب السمّت فيخرج جيب المطالع الوسطى، ثم نقسم جيب ميل الشمس على المحفوظ الثاني فما خرج نضربه في المحفوظ الأول ونقسم المجتمع على جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب التعديل، لأن كان ميل الشمس جنوبياً نقصنا هذا التعديل من المطالع الوسطى ومما بقي تعديل النهار فيبقى الدائر وإن كان سمت الشمس على خط الاعتدال كان المحفوظ الأول هو جيب تمام عرض البلد والمحفوظ الثاني جيب عرض البلد وكانت المطالع الوسطى هي التعديل نفسه فزدنا عليه تعديل النهار حتى يجمع الدائر، وإن لم يكن للشمس ميل لم يكن لها أيضاً تعديل نهار وكانت المطالع الوسطى هي الدائرة.

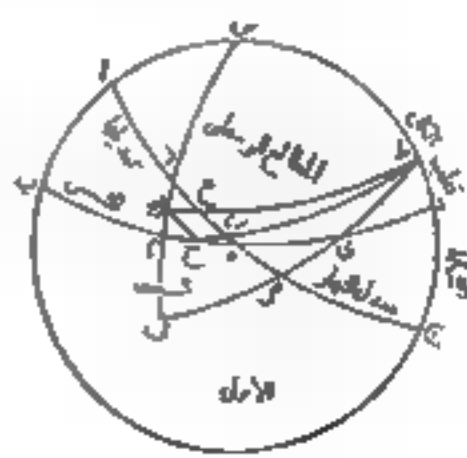
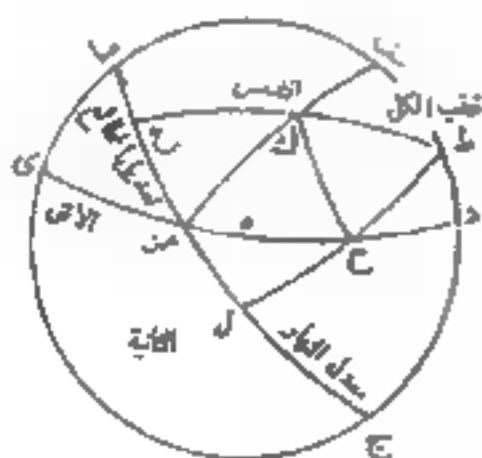
وإن كان ميلها شمالياً والسمت جنوبياً زدنا التعديل وتعديل النهار معاً على المطالع الوسطى فيجتمع الدائر، وإن كان الميل والسمت معاً في الشمال نظرنا إلى المطالع الوسطى فإن ساوت تعديل النهار كان التعديل هو الدائر وإن كانت أقل من تعديل النهار زدنا التعديل على فضل ما بينهما وإن كانت أكثر من تعديل النهار نقصنا فضل ما بينهما من التعديل فيحصل الدائر إن كان السمّت مأخوذاً من المشرق، وأما إن كان مأخوذاً من المغرب فالدائر في جميعها هو فضل ما بين الحاصل وبين قوس النهار، وقد تقدم تصديره ساعات.

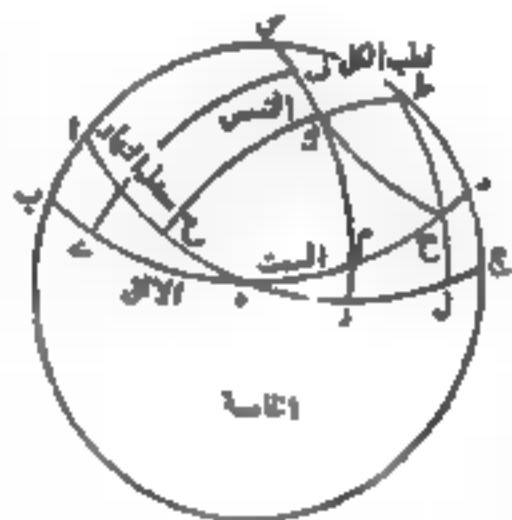
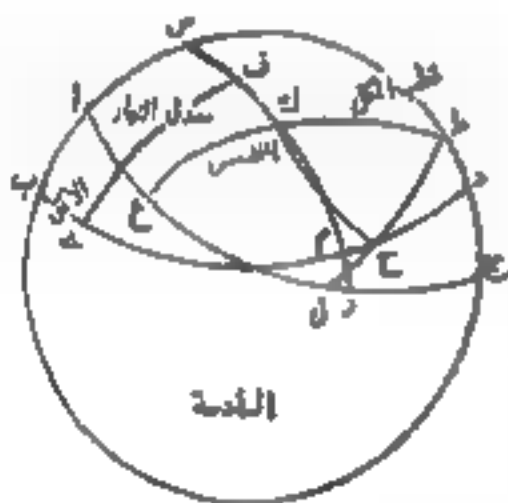
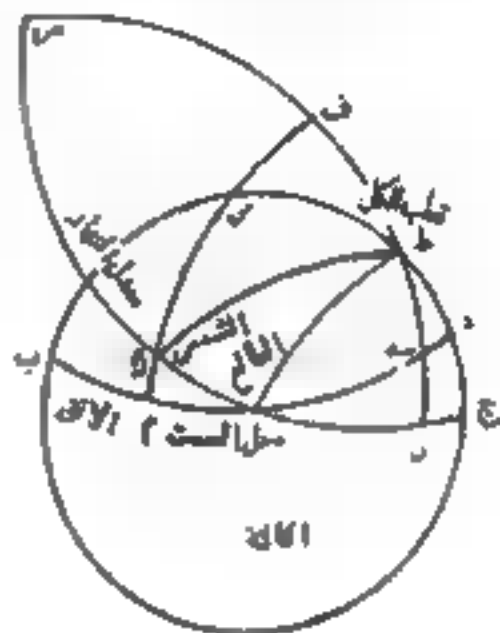
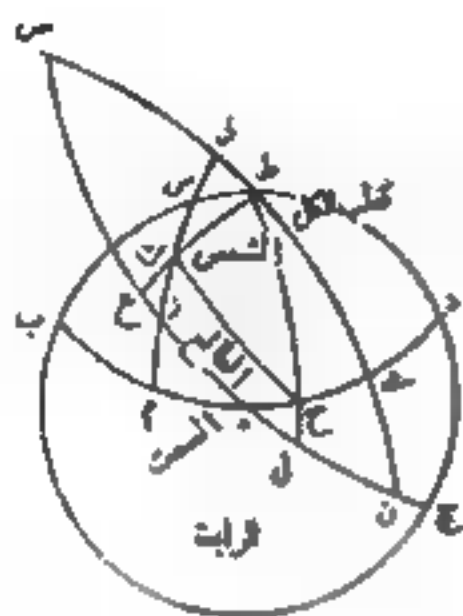
وأما عكس هذا الباب إذا عرف الدائر من الأزمان وأريد معرفة السمّت فإننا نأخذ فضل ما بين الدائر من أول النهار وبين نصف قوس النهار وتأخذ جيبه وسهمه، فأما الجيب فإننا نضربه في جيب تمام ميل الشمس ونحفظ العبلغ.

وأما السهم فإننا نلقيه من سهم نصف قوس النهار ونضرب الباقي في جيب

تمام ميل الشمس ثم في جيب تمام عرض البلد ونقوس ما يجتمع ونلقي قوسه من تسعين ونقسم المحفوظ على جيب ما يبقى فيخرج جيب نقوسه. نلقي قوسه من تسعين فيبقى جيب بعد السميت عن مطلع الاعتدال إن كان الدائر أقل من قوس نصف النهار وعن مغربه إن كان الدائر أكثر من نصف قوس النهار.

والبرهان على العمل الأول الذي لمعرفة الدائر من السميت: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ب ه د، الأفق على قطب: س، و: ا ه ج، معدل النهار على قطب: ط، وليكن الشمس على: ك، ودائرة الارتفاع المارة عليها: س ك م، فيكون: ه م، بعد سمتها، ودائرة الميل المارة عليها: ط ك م، فيكون: ك ع، ميلها والمدار الذي يجري عليه: ك ح فيكون: ح، مطلعها ويخرج: ط ح ل، فيكون: ه ل، تعديل نهارها والمطلع الوسطي: ه ز، و: ز ع، تعديلها وندير على قطب: ز، ويبعد ضلع المربع دائرة: ص ط ف، فكل واحدة من قوسي: ي ف، ط ف، بمقدار تمام زاوية: ز، وجيبها هو المحفوظ الأول، وقوس: ص ف، بمقدار زاوية: ز، وجيبها هو المحفوظ الثاني ونسبة جيب: ي ه، تمام السميت إلى جيب: ي ف، كنسبة جيب هذا الربع إلى جيب: د ج، تمام عرض البلد فجيب: ي ف، المحفوظ الأول معلوم وجيب تمامه المحفوظ الثاني أيضاً معلوم، ونسبته أهني جيب: ص ف، إلى جيب: ص ز، الربع كنسبة، جيب: ه م، السميت إلى جيب: ه ز، المطالع الوسطي فهي معلومة ونسبة جيب: ص ف، المحفوظ الثاني إلى جيب: ف ز، الربع كنسبة جيب: ع ك، الميل إلى جيب: ك ز، وهو معلوم ونسبته إلى جيب: ع ز، تعديل المطالع كنسبة جيب: ك ط، تمام الميل إلى جيب: ط ف، المحفوظ الأول فالتعديل معلوم والمطلع المعدلة به: ه ع، معلومة والدائر مصححاً بتعديل النهار.





فالصورة الأولى للميل الجنوبي والثانية لعدم السمت والثالثة لعدم الميل والباقية للميل الشمالي، أما الرابعة فللسمت الجنوبي، وأما الخامسة فللسمت الشمالي وتعديل النهار أعظم من المطلع الوسطى والسادسة للسمت الشمالي وتعديل النهار أصغر منه.

وأما للعكس في معرفة السمت من الدائر فإن فضل ما بين الدائر وبين نصف قوس النهار هو بعد الشمس في المدار عن فلك نصف النهار.

ولنعد له بعض الصور المتقدمة التي استعمل فيها: م س ع، مثلث الوقت و: ط ك ح، النهار ويخرج: م ج، على موازاة: ع ح، فيقطع: ج ح، مساوياً لـ:

م ع ، ويكون : ط ح ، سهم البعد عن نصف النهار ومعنوم أن جيب هذا البعد في المدار يساوي : ه ف ، لكنه بالمقدار الذي به نصف قطر المدار الجيب كله فيجب أن يحول إلى المقدار الذي به نصف قطر المدار جيب تمام ميله ، وإذا حول كان هذا هو المحفوظ ونخرج : ه س من ، الفصل المشترك لسطحي الأفق ودائرة الارتفاع وعمود : ص ل ، على : ا ه ، فيكون جيب السمت ، ونحن إذا ألقينا : ط ح ، سهم البعد من : ط ح ، سهم نصف قوس النهار ساري الباقي : م ع ، ويجب أن يحول كما حول : ه ف ، ثم يكون نسبته محولاً إلى : م س ، كنسبة جيب زاوية : س ، القائمة إلى جيب زاوية : ع ، تمام عرض البلد و : م س ، جيب ارتفاع الوقت و : ه س ، جيب تمامه فإذا صار معلوماً كانت نسبته إلى : ه ف : المحفوظ كنسبة : ص ه ، الجيب كله إلى : ه ل ، جيب تمام السمت وهو معلوم ، وذلك ما أردناه .

في معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة

إن الذي تقدّم للشمس في مثل هذا المعنى لم يختلف في الأيام إلا من قبل اختلاف تعديل نهارها وسبب اختلافه اختلاف ميل مدارتها، وليس يُباينها الكوكب العديم العرض في شيء من تلك الأعمال البتة للزومه المنطقة.

وأما ذو العرض عنها فيختلف به درجات طلوعه وغروبه وتوسطه السماء حتى تغاير درجته ويحصل لبعضها من الميل ما يُربي على الميل الأعظم ويكون قوس نهاره بحسبه، فتى أقيم بعد الكوكب عن معدل النهار مقام ميل درجة الشمس واستخرج به تعديل نهاره وسلك فيه من ارتفاعه أو سمته مثل ما تقدّم في الشمس منهما حصل أزمان الدائر من لدن طلوعه إلى وقت القياس وليس دائراً أوسط، فاما الدائر المعدل وهو الذي من أول الليل وطلوع الكوكب يكون ليلاً ويكون نهاراً، فتى كانت درجة طلوعه فيما بين درجة الشمس وبين نظيرتها كان طلوع الكوكب بالنهار، ومضى كانت فيما بين نظير درجة الشمس إلى درجتها كان بالليل، وإن كان بالنهار ألقىت مطالع درجة طلوعه في البلد من مطالع نظير درجة الشمس فيه ونقص ما يبقى من الدائر الأوسط فيبقى الدائر المعدل، وإن كان بالليل ألقىت مطالع نظير الشمس في مطالع درجة طلوعه فيه، وزيد ما يبقى على الدائر الأوسط فيجتمع الدائر المعدل من أول الليل فحينئذ نحول إلى أي نوعي الساعات أريده، ومن أجل أن في الكواكب الثابتة ما يتأبد ظهوره في بعض المساكن ولا يكون له درجة طلوع ولا قوس نهار فضلاً عن تعديله، وربما وقع للقياس على مثله ولتحديد الوقت بارتفاعه.

فليكن: ا ب ج د، نصف تلك نصف النهار و: ا د، خط الزوال و: ط، قطب الكل، وليكن مدار أحد الكواكب التي من هذا الجنس: ب م ج، ويصل المركز بالقطب بخط: هـ ي ط، ويصل: ب ج، ويخرجه إلى أن يلقي خط الزوال

وماضياً منه إن كان غربياً، وإن كان العمل بأصغرهما فالمحفوظة هي الماضي إن كان الارتفاع شرقياً والباقي إن كان الارتفاع غربياً، ثم يؤخذ مطالع درجة ممر الكوكب على وسط السماء في خط الاستواء ويزاد عليها القوس المحفوظة إن كانت للماضي وينقص المحفوظة منها إن كانت للباقي فيحصل بعد الزيادة أو النقصان مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء وقت القياس، ويزاد عليها نسمون وينقص من المبلغ مطالع نظير درجة الشمس في البلد، فيبقى الدائر من الأزمان من لذن أول الليل فيحول حيثن إلى الساعات.

في استخراج الأوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمطالع

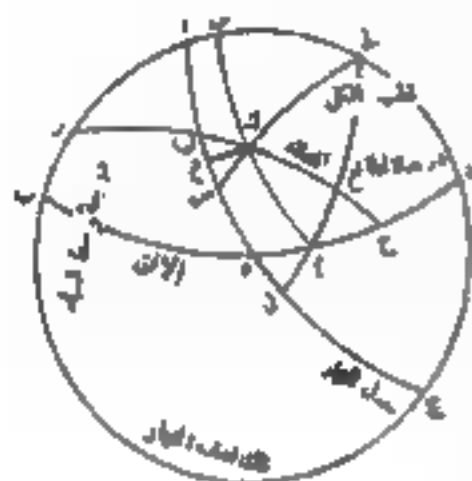
الأوتاد الأربعة هي ما وافى أفق البلد وفلك نصف نهاره من فلك البروج، فالموافي أفق المشرق هو وتد الطالع والموافي أفق المغرب هو وتد الغارب والموافي فلك نصف النهار هو وتد وسط السماء والموافي فلك نصف الليل هو وتد الأرض، فإذا كانت درجة وسط السماء في البرج العاشر من برج الطالع سموها الأوتاد قائمة وإن كانت في البرج التاسع من سموها زائلة، وإن كانت في البرج العاشر عشر من سموها مائلة.

وإذا نقرر هذا من الصفة والتسمية ثم فرضت لنا ساعات ماضية من النهار وكان موضع الشمس معلوماً وأريد معرفة الطالع وباقى الأوتاد الثلاثة حول الساعات أزماناً فيضرب مستوياتها في خمسة عشر ومعوجتها في أزمان ساعات درجة الشمس فيحصل الدائر فيها من الأزمان ونزيده على مطالع درجة الشمس في البلد فيجتمع مطالع درجة الطالع فيه، ونقوسها في مطالع البلد فيخرج من درج السواء درجة الطالع في برجه ونظيرتها درجة الغارب، ثم نزيد على مطالع درجة الطالع في البلد مائتين وسبعين زماناً، ونقوس المبلغ في مطالع خط الاستواء فتخرج درجة وسط السماء في برجها ونظيرتها درجة وتد الأرض، فإن لم تكن المطالع موضوعة الدرجات وكانت معمولة لبرج برج حولنا ما سارت الشمس في برجها إلى مطالعه في البلد، وزدنا الدائر عليها ثم نقصنا من الجملة مطالع برج الشمس إن وقت بها ثم مطالع البرج الذي يليه، ثم الثالث منه إلى أن ينتهي إلى ما لا يفي بمطالع البرج فيكون هو الطالع ونحول البقية إلى درج السواء فتكون درجاته وإن كانت الساعات المعطاة للوقت ماضية من الليل ضربنا معوجتها في أزمان ساعات ليل درجة الشمس وهي أزمان ساعات نهار نظير درجة الشمس، ثم أقمنا هذا النظير مقام درجتها وفعلنا به ما كنا فعلنا بالنهار بها بعينه حتى تحصل المطالع.

وليكن الأفق: ب، د، وفلك نصف نهاره: أ، ب، ج، د، ومعدل النهار: أ،

ج، على قطب: ط، و: ز ك ح، من فلك البروج فيكون: ز، درجة وسط السماء
و: ح، درجة الطالع، وتكون درجة الشمس: ك، وتدير على قطب: ط، وعليها
مدار: م ك م، فيكون الدائر من قوس نهارها: م ك، ونخرج: ط م ل، ط ك
ص، فيكون: ل ص الدائر في معدل النهار لمساويته: ك م، في المدار، ويخرج:
ك ع، على وضع الأفق أعني أن يكون زاوية: ك ع ص، مساوية لزاوية: م ه ل،

فيساوي: ع ص، ه ل، ويصير الدائر لأجل
ذلك: ع ه، لكن: ف ع، مطالع درجة
الشمس في البلد لأن قوة: ك ع، قوة: م ه،
فإذا زدنا: ع ه، الدائر عليها اجتمع: ف ه،
لكن: ه، طالعة مع: ح، فيزاد: ف ه، في
الجدول وهي مطالع درجة الطالع: ع، في
السواء، وإذا نقصنا من: ه، ربع دور انتهينا
إلى: ا، كما ينتهي إليها بزيادة ثلاثة أرباع
الدور على: ه، لكن فلك نصف النهار
لمروره على القطب هو أحد آفاق خط

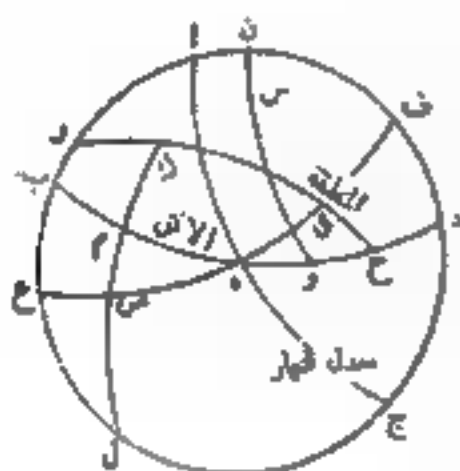


الاستواء فيزاد: ا، في جدول مطالعه درجة: ز، وكل واحد من معدل النهار
والأفق وفلك نصف النهار دوائر عظمى، فتقاطعها على الأنصاف ولذلك تكون
الدرجة الموافقة أفق المغرب نظيره: ح، وبينهما نصف دور، وكذلك الموافقة فلك
نصف الليل نظيره: ز، وإنما سميت البيوت التي هي الدرجات أوائل لها أوتاداً
لمعنى صناعة أحكام النجوم لأن أصحابها استدلوا بها على الثبات والمقام
فاشتهرت لذلك بهذا الاسم.

في استخراج الأوتاد بعرض إقليم الرؤية إذا عدمت مطالع البلد

منى لم يكن عندنا مطالع معمولة لعرض بلدنا وأردنا معرفة درجات الأوتاد أخذنا فضل ما بين الماضي وبين نصف قوس النهار بالنهار والليل بالليل وحولناه إلى الأزمان، فإن كان الزمان الدائر للماضي أنقص من نصف قوس النهار أو الليل أو نقصنا الدائر بالنهار من مطالع درجة الشمس في خط الاستواء وبالليل من مطالع نظير درجتها فيه، وإن كان الدائر زيد زيادة عليها ليحصل مطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء، فإذا قوسناها فيها خرجت الدرجة، وقد قلنا إن نظيرتها هي درجة وتد الأرض ثم يحسب بمطالع درجة وسط السماء في خط الاستواء درج سواء ونزيد عليها تسعين درجة ونأخذ ميل المبلغ وسمي ميل الرؤية ونعرف جهته ثم نضرب جيب تمامه في جيب تمام ارتفاع درجة وسط السماء على فلك نصف النهار فيخرج جيب عرض إقليم الرؤية ثم نقسم على جيب تمامه جيب ميل الرؤية ونضرب الخارج من القسمة في جيب عرض إقليم الرؤية ونقسم المبلغ على جيب تمام ميل الرؤية فيخرج جيب القوس المحفوظة وينظر فإن كان ميل الرؤية شمالياً زدنا هذه القوس المحفوظة على درجة وسط السماء وإن كان ميل الرؤية جنوبياً نقصنا القوس المحفوظة من درجة وسط السماء ثم زدنا على الحاصل بعد الزيادة أو النقصان تسعين درجة فينتهي إلى درجة الطالع وقتئذ في بلدنا ونظيرتها هي درجة الخارج وقد حصلت الأوتاد الأربعة فتقدم أمام التعليل أمر عرض إقليم الرؤية ومعرفة على حدّه و: ا د، هو قوس عظمي فيما بين سمت الرأس وبين فلك البروج قائمة عليه فإنه نظير عرض البلد لأن هذه صفته مع معدل النهار ولذلك اشتركا في الاسم، ثم تميزا بالرؤية الموصوف بها فإن أكثر ما تعلق أمره بفلك البروج موصوف بالرؤية بسبب اختلاف المنظر واقتران زيادته ونقصاته بجائبي دائرة عرض إقليم الرؤية دون جانبي فلك نصف النهار.

المحفوظة ويخرج: ي هـ، ك م، على استدلالتهما إلى تقاطعي: ع ل، فنسبة جيب:



ل ص، المساوي لـ: ك م تمام عرض إقليم

الرؤية إلى جيب: ص ع، المساوي لـ: هـ

ي، ميل الرؤية كنسبة جيب: ل م، الربع

إلى جيب: م ب، فـ: م ب، معلوم، لكنه

مساو لـ: هـ ح، ونسبة جيب: هـ ح، إلى

جيب: ح ي، كنسبة جيب: هـ ص، تمام

ميل الرؤية إلى جيب: ص م، عرض إقليم

الرؤية: فـ: ح ي، المحفوظة معلومة،

ومعلوم أن درجة: ح، إذا كانت شمالية كان

ميل: هـ ي، أبشاً شمالياً، ووقعت نقطة:

ك، من وسط السماء إلى جانب المشرق وأنها إذا كانت جنوبية كانت سائر ما ذكرنا

بالعكس.

في تحويل الوقت والطالع من أفق آخر

البلدان المطلوب نقل الوقت والطالع من أفق أحدهما إلى أفق الآخر لا يخلو أن في عرضيهما وطوليهما من الاتفاق في أحدهما والاختلاف في الآخر والاختلاف في كليهما لأن الاتفاق فيهما معاً مستبعد، فإخذ نوعي القسم الأول أن يتفق عرضا البلدين ويختلف طولاهما فإن كان ما يعطاه في غربيهما أخذنا أزمان ما بين الطولين وحصلتها من الساعات، فأما الساعات فإنها تزداد على ساعات الوقت فيتحول من الغربي إلى الشرقي، وأما الأزمان فإنها تزداد على مطالع درجة الطالع المعطى في البلد ويقوس المبلغ فيها، فيخرج الطالع وقتاً من أفق البلد الشرقي.

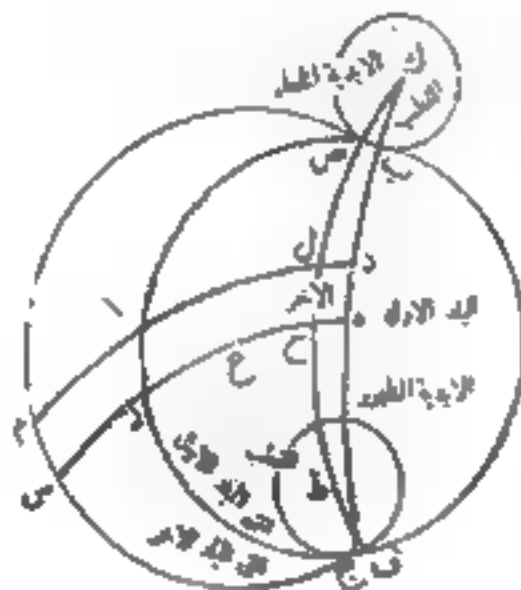
وإن كان ما يعطاه في غربيهما حكنا الأمر فنقصنا بدل الزيادة والنوع الآخر أن يتفق طولا البلدين ويختلف عرضاهما فيكون أحدهما جنوبياً عن الآخر والآخر شمالياً عنه، فيجب أن يستخرج نصف قوس نهار ذلك اليوم في كليهما، ونأخذ الفضل بينهما فإن كان ما يعطاه في جنوبيهما والشمس شمالية الميل زدنا ساعات بالفضل على الساعات وإن كان ما يعطاه في شماليهما عكسنا الأمر فنقصنا ساعات الفضل من الساعات إذا كانت الشمس شمالية الميل وزدناها عليها إذا كانت جنوبية.

وأما نقل الطالع فهو بأن يؤخذ مطالع درجته في أحدهما أعني المعطى فيه ونقوس في مطالع الآخر المطلوب فيخرج درجة الطالع فيه، وأما القسم الثاني وهو اختلافهما في الطول والعرض معاً فيجب أن يستخرج في البلد المعطى فيه الوقت درجة وسط السماء، فإن كان غربياً عن الآخر زيد على مطالعها في خط الاستواء أزمان ما بين الطولين، وإن كان شرقياً نقصت منها فتحصل مطالع درجة وسط السماء في الآخر بمطالع خط الاستواء، ثم يزداد عليها تسعون زمناً ونقوس المبلغ في مطالع بعد حفظه فتخرج درجة الطالع من أفقه، ثم تنقص مطالع درجة الشمس فيه بالنهار أو مطالع نظير درجتها فيه بالليل من المحفوظ فيبقى الدائر في ذلك البلد الآخر وتحويله إلى نوعي الساعات كما تقدم.

ولنتقرر ذلك بالتصور نقول أما امتناع التساوي بين طولي البلدين مع تساوي

عرضيهما فمن جهة أن ذلك يؤدي فيهما إلى موضع واحد من الأرض يكون البلدين فيه بالتحقيق موجب التركيب.

وأما العمل في النوع الأول من القسم الأول فليكن فيه أفق البلد الغربي: أ ب ج، وذلك نصف نهاره: ك ه، ط ج، و: د ل م، من معدل النهار على قطبي: ط ك، والدائرة الأبدية الظهور فيه: ج ف، والأبدية الخفاء: ه ب، والمدار المار على سمت الرأس في البلدين: ه



ز س، وسمت الشرقي منهما: ح، وفلك نصف نهاره: ك ه، ط ف، وأفقه: ه ب س ف، ولاتفاق العرضين يتساوى: ه ز، ح س، فيبقى بعد إلغاء المشترك: ه ج، مساوياً ل: ز س، فما بين الطلوع فيهما مساوٍ لما بين نصف النهار فيهما، وليكن الدائر في البلد الغربي: ز ع، فيكون في الشرقي: ع س، بزيادة: ز س، المساوي لما بين الطولين كما أن الدائر في الشرقي إذ هو: ع س، وهو في الغربي: ع ز،

بنقصان: ز س، ما بين الطولين، فأما ما بين مطالبي الظالمين من أقبههما في وقت واحد فهو: أ م، ويكتفي بمطالع أحدهما في الاستعمال فإن العرض واحد، وأما المذكور في النوع الثاني منه فإن البلدين المتقفي الطول لا محالة تحت فلك نصف نهار واحد وأكثرهما عرضاً شمالياً عن الآخر وأقلهما عرضاً جنوبياً عنه.

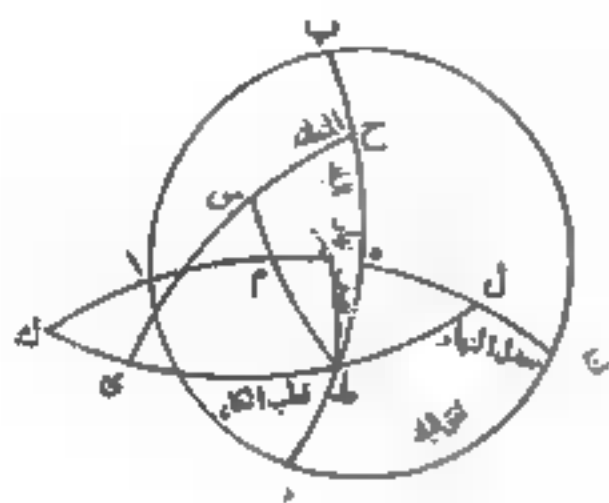
فليكن فلك نصف النهار حليهما: ا ب ج د، ومعدل النهار: ا ه ج، وأفق أقلهما عرضاً: ب ه د، على قطب: س، وأفق أكثرهما عرضاً: ز ه ك، على قطب: ح، فبلد: ح، شمالي من: س، وبلد: س، جنوبي عن: ح، ونفرض: ل م ص، مداراً شمالي الميل فنصف قوس نهاره في بلد: س، هو: ل م، وفي بلد: ح، ل م ص، وفضل ما بينهما: م ص، ولنفرض الدائر في بلد: س، الجنوبي: ا م ع، فيكون بلد: ح، الشمالي: ص ع، بزيادة: م ص، فضل ما بين نصفي قوس النهارين كما أن الدائر في الشمالي إذا كان: ص ع، فهو في الجنوبي: م ح، بنقصان ذلك الفضل ثم لنفرض: ط ي، مداراً جنوبي الميل، فيكون فضل ما بين نصفي قوسي النهارين فيه لذينك البلدين: ي، فإذا كان الدائر في الجنوبي: ي،

في صفة قبة الأرض واستخراج طالعها

إذا أردنا معرفة الطالع بقبة الأرض من طالع بلد معلوم الطول والعرض أخذنا فضل ما بين طول البلد مأخوذاً من المغرب وبين تسعين، فإن كان طول البلد أقل من تسعين زدنا الفضل على مطالع درجة الطالع فيه وإن كان أكثر من تسعين نقصنا الفضل منها، ثم قوسنا الحاصل بعد ذلك في مطالع خط الاستواء فيخرج من درج السواء درجة الطالع بالقبة وفي عكسه إذا كان الطالع بالقبة معلوماً، وأردناه لبلد نقصنا الفضل المذكور من مطالع درجة الطالع بالقبة في خط الاستواء إن كان طول البلد أقل من تسعين وزدناه عليها إن كان أكثر، ثم قوسنا الحاصل في مطالع ذلك البلد فتخرج درجة الطالع فيه، والقبة اسم وضعي أوقع على منتصف ما يلاحظ الربع المسكون من خط الاستواء.

فليكن لهذا الموضوع أفق البلد المفروض: ا ب ج د، ومعدل النهار: ج ا ك، على قطب: ط، وفلك نصف النهار: ب ه د، وفلك البروج: ح ي، فيكون درجة الطالع: ط، و: ا، منتهى مطالعها في البلد، وليكن طوله أولاً أقل من تسعين فنفرض الفضل بينهما: ه ز، ويخرج: ط ز، فيكون نصف نهار القبة، ونقدر: ز ك، رباعاً ونجيز عليه: ط ي ك، من آفاق خط الاستواء فيكون: ي، درجة الطالع بالقبة، و: ك، منتهى مطالعها في خط الاستواء لكن كل واحد من: ه ا، ز ك، ربع دائرة فيبقى: ا ك، مساوياً ل: ه ز، الذي هو فضل ما بين الطول وبين التسعين، فإذا زدناه على: ا، انتهينا إلى: ك، ونقوسه في مطالع خط الاستواء يكون على أفق: ط ي ك، و: ب ه، يخرج: ي، طالع القبة، ثم ليكن طول البلد أكثر من تسعين فيكون نصف نهار القبة بحسبه: ط ل، و: ل م، ربع كما أن: ه ا، ربع فيبقى: ل ه، مساوياً ل: م ا، فإذا نقصنا الفضل من: ا، منتهى مطالع الطالع في البلد انتهينا إلى: م، مطالع طالع القبة ونقوسها على أفق خط الاستواء يخرج: م، درجة الطالع وعكس العمل من هذه ظاهر.

فأما هذه القبة فيوهم اسمها أنها أرفع موضع في الأرض وإن سائر المواضع منخفضة عنه إلا أن من تحقق أن مركز العالم هو حقيقة السفلى وأن الأتقال تنزع



إليه يعلم أن كل مسكن على
العرض وهو علو ساكنه حتى إذا
تساوت أبعاد وجه الأرض عن
المركز لم يكن فيه موضع بالعلو
أولى من الآخر إلا أن يكون
الاعتلاء بحال قسري خارج عن
الطبيعي كذرى الجبال بالقياس إلى
سفرها أو حضيضها أو صناعي
كرؤوس المنارات، والأهرام باعتبار
أصولها، فيجب أن يعلم من أمر

القبة أن انبساط العمارة في طول الربع المسكون وجد في نصف دور بالتقريب
وصار ذلك كالمثقف عليه، ولكن اليونانيين ابتدؤوا فيه من ناحيتهم لأنهم مسحوا
الأطوال من جانبهم ثم اختلفوا في المبدأ فمنهم من ابتدأ بها من ساحل بحر
أوقيانوس المحيط وبه طول بابل المصائب لبغداد سبعون زمناً وبطليموس ابتدأ بها
من الجزائر الخالدات وهي مغللة في البحر بعيدة عن الساحل بعشرة أزمان وبذلك
يكون طول بابل ثمانين زمناً.

وإذا اختلف المبدأ من جهة المغرب مع حصول الإجماع في طول العمران
على نصف الدور وجب منه اختلاف المستهى ولم يحصل من ذلك عندنا ما يجلب
الثقة وليس من مذهب بطليموس ولا قومه ذكر القبة وإنما هي موجودة من جهة
الفرس، وحساباتهم منقولة من كتب الهند وهي أولى بأن تحكي ما فيها، والذي
وجدنا في كتبهم التي هي من هذه الصناعة في الدرجة العليا عندهم هو أن على
طرف العمارة في الشرق موضعاً يسمى جملكوت وعلى غربها الروم وفي وسطها
على خط الاستواء قلعة لك في جزيرة هي مستقر الشياطين، ووصف من ارتفاعها
في الجو ما يجوز أن يشبه بالقبة وهي التي تحصن فيها راون من رام على ما هو
مذكور في أخبار رام ورامان وزعموا أن تحت القطب الشمالي جبل يسمى ميرو
شامخ جداً فيه سكنى الملائكة، وإن على الخط الواصل بين القلعة وبين الجبل
مدينة أوزين وقلعة روهيتك وبرة تاتيشر والجبال المثلجة التي يتصل من كشمير
بأرض الترك، فأما مدينة أوزين فهي التي يذكرونه في حساب أوساط الكواكب من
أدوارها والشمس يسامتها في المنقلب الصيفي وهي جنوبية عن المولتان في حدود
مالوا التي قصبتها بلد دهار وبينه وبين أوزين مرحلة، ومن المنصورة إلى أوزين
أكثر من مائة فرسخ نحو المشرق، وليس يتصل أمره بأحد الرأيين المذكورين عن

اليونانيين في المبدأ، وذلك أن نهاية ربع الدور من عند الجزائر المخالطات يقع عن غرب نيسابور بقرب من ثلاثين فرسخاً وليس في جنوبها إلا مدن فارس والأهواز، وأما نهاية الربع من عند الساحل فإنه يقع قريباً من سجستان ومن قصد أرض السند منها لم يلزم في مسيره خط نصف النهار بل ينصرف عنه إلى المشرق كثيراً إلى أن يوافي بلد المنصورة، ثم المسافة بعد ذلك إلى مدينة أوزين شرقية في أكثر الأمر، والتسعون بكلا الرأيين بعيدة عن الخط الذي عليه أوزين، وينتهي إلى القبة المسماة لك وإن كل الرأي المأخوذ من الساحل إليها أقرب.

ثم الجزء الأول

المشتمل على المقالات الأربع الأولى من القانون المسعودي

لأبي الريحان البيروني

ويتلوه الجزء الثاني أوله المقالة الخامسة

فهرس محتويات الجزء الأول

٣	..... تقديم
١١	..... ترجمة البيروني
٧٩	..... مقدمة المؤلف
٨٣ فهرست مقالات القانون المسمودي

المقالة الأولى من القانون المسمودي

الباب الأول: في الاخبار عن حياة الموجودات الكلية في العالم بإجمال

٩٥	..... وإيجاز للتوطئة
٩٧	..... الباب الثاني: في ذكر الدلائل على مبادئ الصناعة باختصار وإيجاز
	..... الباب الثالث: في اقتصاص الدوائر السماوية وصفة ألفائها للتعريف
١١٤	..... في الاستعمال
١٢١	..... الباب الرابع: في تحديد الأيام والليل منها والنهار
١٢٣	..... الباب الخامس: في ذكر الشهر والسنة الطبيعيين والوهميين
١٢٤	..... الباب السادس: في ذكر سني الأمم وشهورهم مرسلة ومعلقة
١٢٨	..... أصحاب سنة القمر
١٢٨	..... أصحاب سنة الشمس
١٣٠	..... الباب السابع: في أنواع الأيام وما تحلل اليوم إليه وضعاً
١٣٢	..... الباب الثامن: في تحويل هذه الأجزاء من جنس إلى آخر
١٣٥	..... الباب التاسع: في جماعة السنين المطلقة التي بسبب الكثرة وغيرها
١٣٧	..... الباب العاشر: في الجماعات التي بسبب كس السنين الشمسية

الباب العاشر عشر: في الجماعات التي بسبب كس المستين القمرية ١٤٠

المقالة الثانية

من القانون السعودي

الباب الأول: في نقل التواريخ الثلاثة بعضها إلى بعض ١٤٥

معرفة أوائل سني الهجرة في أيام الأسبوع ١٤٥

معرفة أوائل شهور العرب في أيام الأسبوع ١٤٥

معرفة أوائل سني الهجرة وشهور العرب بالجدول ١٤٥

جدول أوائل شهور العرب ١٤٦

معرفة أوائل سني يزجرد في أيام الأسبوع ١٤٧

معرفة أوائل شهور الفرس ١٤٧

معرفة أوائل سني يزجرد وشهور الفرس بالجدول ١٤٧

جدول أوائل شهور الفرس ١٤٧

معرفة أوائل سني الاسكندر في أيام الأسبوع ١٤٨

معرفة أوائل شهور السريانيين ١٤٨

معرفة السنة السريانية كية هي أم مطلقة ١٤٨

معرفة أوائل سني الإسكندر وشهور السريانيين بالجدول ١٤٨

بسط تاريخ الهجرة أياماً ١٥٤

بسط تاريخ يزجرد أياماً ١٥٥

بسط تاريخ الإسكندر أياماً ١٥٥

بسط التواريخ الثلاثة أياماً بالجدول الجامع ١٥٥

الطرب الثالث وهو طي أيام التواريخ وتصيرها سنين شهور ١٦٠

طي أيام التواريخ بالجدول الجامع ١٦٠

الباب الثاني: في تمييز ما يفرض من التواريخ مختلف الأجزاء ١٦٢

الباب الثالث: في ذكر تغاليط في التواريخ الثلاثة المستعملة

تنحل منها الشبهة المعارضة فيها ١٦٥

الباب الرابع: في تواريخ آخر غير الثلاثة المستعملة في هذه الصناعة ١٦٩

معرفة تاريخي يختصر ويخلص من تاريخ يزجرد ١٦٩

- ١٦٩ معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة
- ١٧٠ معرفة تاريخهما من تاريخ الإسكندر
- ١٧٠ معرفة تاريخي أغسطس ودوقلطياتوس
- ١٧٠ معرفة تاريخ المجوس من تاريخ يزدجرد
- ١٧١ معرفة كيسة المعتضد من تاريخ يزدجرد
- ١٧١ معرفة تاريخها من تاريخ الهجرة
- ١٧١ معرفة تاريخها من تاريخ الإسكندر
- ١٧٦ الباب الخامس: في سائر التواريخ المشهورة بعد المذكورة قبيل
- ١٧٨ تفرق الكلمة ونحزب الناس أحزاباً دعت إلى الرياسة والتمليك
- ١٧٩ انتظام الأمر بملوك الكلدانيين النازلين أرض بابل قبل الطوفان
- ١٧٩ الطوفان في ستمائة لنوح الأب العاشر والآباء بعده إلى وقت الملوك
- ١٧٩ الباب السادس: في تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة
- ٢٠٢ واستخراج الثلاثة منها
- الباب السابع: في سني اليهود وشهورهم وأعيادهم واستخراجها والتواريخ الثلاثة
- ٢٠٧ بعضها من بعض
- ٢٠٨ معرفة ميلاد السنة بالجدول
- ٢٢١ معرفة تاريخ اليهود من أحد التواريخ الثلاثة
- ٢٢١ معرفة أحد التواريخ الثلاثة من قبل تاريخ اليهود
- ٢٤١ الباب الثامن: في استخراج صوم النصارى
- ٢٤٩ الباب التاسع: في صيام النصارى وأعيادهم (وذكراتهم)
- ٢٦٢ الباب العاشر: في الأيام المعظمة في الإسلام من شهور الحرب
- ٢٦٥ الباب الحادي عشر: في أعياد الفرس وأيامهم المشهورة في مجوسيتهم
- ٢٧١ الباب الثاني عشر: فيما لغيرهم من أمثاله وإن لم يتحقق تحقيق أشكاله

المقالة الثالثة

من القانون المسعودي

- ٢٧٧ الباب الأول: في آلهات الأوتار واستخراجها
- ٢٧٧ معرفة وتر الثلث

٢٧٧	معرفة وتر الربيع
٢٧٧	معرفة وتر الخمس
٢٧٧	معرفة وتر السدس
٢٧٧	معرفة وتر السبع
٢٧٨	معرفة وتر الثمن
٢٧٨	معرفة وتر التسع
٢٧٨	معرفة وتر العشر
٢٧٨	مقدمة لأرشميدس مبرهنة بغير برهانه
٢٨٣	الباب الثاني: في توابح أنهاء الأوتار المقدم ذكرها فيما قبل
٢٨٣	معرفة وتر تامة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف البائرة
٢٨٣	معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر
٢٨٣	معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر
	معرفة وتر ربع القوس المعلومة الوتر وأوتار ما بعده من تمتنها
٢٨٣	وما يؤدي إليه التنصيف
٢٨٤	معرفة وتر تفاضل كل قوسين معلومتي الوتر ووتر مجموعهما
٢٨٧	الباب الثالث: في التمثل لاستخراج وتر التسع
	الباب الرابع: في التمثل لاستخراج وتر الجزء الواحد من ثلاثمائة
٢٩١	ومستين جزءاً
٢٩٨	الباب الخامس: في النسبة التي بين القطر وبين الدور
٣٠٠	الباب السادس: في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه
٣٢٠	الباب السابع: في التجيب والقوس
٣٢٠	تنقيح القوس
٣٢٠	تجيب القوس على الرسم المعهود
٣٢٠	تدقيق التجيب
٣٢١	تقويس الجيب على الرسم المعهود
٣٢١	تدقيق القوس
٣٢١	تسليم القوس
٣٢١	تقويس السهم

الباب الثامن : في أظلال الأشخاص في الضياء وتعريف أنواع الظل

٣٢٤	واستعماله
٣٢٦	معرفة قطر الظل
٣٢٦	معرفة الارتفاع من الظل المستوي
٣٢٧	معرفة الظل المستوي من الارتفاع
٣٢٧	معرفة الارتفاع من الظل المعكوس
٣٢٧	معرفة الظل المعكوس من الارتفاع
٣٢٧	معرفة الظل المستوي من ظل السلم
٣٢٧	معرفة الظل من قبل الارتفاع بالجدول
٣٢٨	تدقيق الظل
٣٢٨	معرفة الارتفاع من قبل الظل بالجدول
٣٢٩	جدول الأظلال
٣٣٨	تعميم العمل المدقق في جميع الجداول
٣٤٠	الباب التاسع : في الشكل القطاع الكروي والنسب الواقعة بين جيوبه
٣٤٣	الباب العاشر : في النسب الواقعة في القطاع بين الجيوب والأظلال

المقالة الرابعة

من القانون السمودي

الباب الأول : في مقدار زاوية تقاطع معدل النهار مع منطقة البروج

٣٤٧	وهو الميل الأعظم
٣٥٢	الباب الثاني : في تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه
	الباب الثالث : في مطالع خط الاستواء مع فلك البروج وعكسها
٣٦٠	بالحساب والجدول
٣٧٢	الباب الرابع : في استخراج بعد الكواكب ذي العرض عن معدل النهار
	الباب الخامس : في معرفة الدرجة التي تمر مع الكوكب ذي العرض
٣٧٥	على خط وسط السماء
	الباب السادس : في معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده
٣٧٨	عن معدل النهار ودرجة ممره إذا عرفا بالرصد

- الباب السابع: في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الطالعة الغاربة
 ٣٨١ على فلك نصف النهار
- الباب الثامن: في معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها
 ٣٨٣ على فلك نصف النهار
- الباب التاسع: في معرفة عروض البلدان من ارتفاعات الأشخاص
 ٣٨٦ في أفلاك نصف نهارها وفلك نصف نهار بلد آخر معلوم العرض
- الباب العاشر: في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار
 ٣٨٨ جدول لعرض غزنة
- ٣٨٩ جدول لعرض غزنة
- الباب الحادي عشر: في معرفة ظل نصف النهار
 ٣٩٨ حسابها
- ٣٩٩ حسابها
- الباب الثاني عشر: في سعة المشارق والمغارب واستخراجها
 ٤٠٩ ومعرفة عرض البلد منها
- الباب الثالث عشر: في معرفة سمت من قبل الارتفاع
 ٤١١ الباب الرابع عشر: في معرفة الارتفاع من قبل سمت
- ٤١٤ الباب الخامس عشر: في معرفة خط نصف النهار بعلة طرفي وتصحيحه
- ٤١٦ الباب السادس عشر: في معرفة عروض البلدان وميل الشمس من قبل
 ٤٢١ ارتفاعين لها متوالين مع سمتيهما
- الباب السابع عشر: في تعديل النهار وقوسي النهار والليل
 ٤٢٤ ومعرفة عرض البلد منه
- ٤٢٧ الباب الثامن عشر: في مطالع البروج ومغاربها في البلاد
- ٤٣٨ الباب التاسع عشر: في درجة طلوع الكواكب وغروبها
- الباب العشرون: في معرفة الماضي من النهار من قبل ارتفاع الشمس
 ٤٤٢ وعكس ذلك
- ٤٤٢ وفي عكس هذا العمل
- الباب الحادي والعشرون: في معرفة الماضي من النهار من قبل سمت الشمس
 ٤٤٥ أو عكسه
- ٤٤٩ الباب الثاني والعشرون: في معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة

- الباب الثالث والعشرون: في استخراج الأوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمطالع .. ٤٥٢
- الباب الرابع والعشرون: في استخراج الأوتاد بعرض إقليم المرزبة إذا عذمت
مطالع البلد ٤٥٤
- الباب الخامس والعشرون: في تحويل الوقت والطلع من أفق آخر ٤٥٧
- الباب السادس والعشرون: في صفة قبة الأرض واستخراج طالعها ٤٦٠

طبع في مطابع دار الكتب العلمية

جسر العطار - سقتر الساحل التجاري

• 9711 - 91469 - 91487 (مفتوح)

پیکزوت۔ ٹیکو